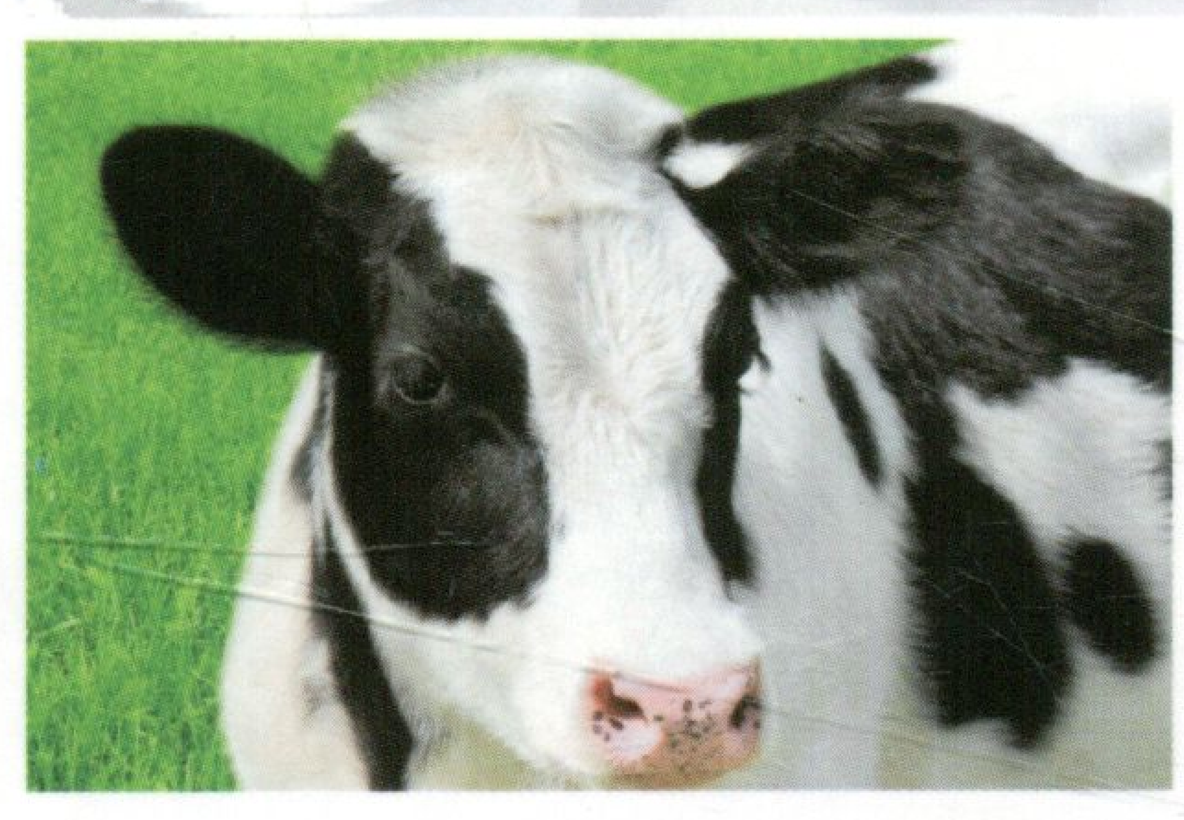
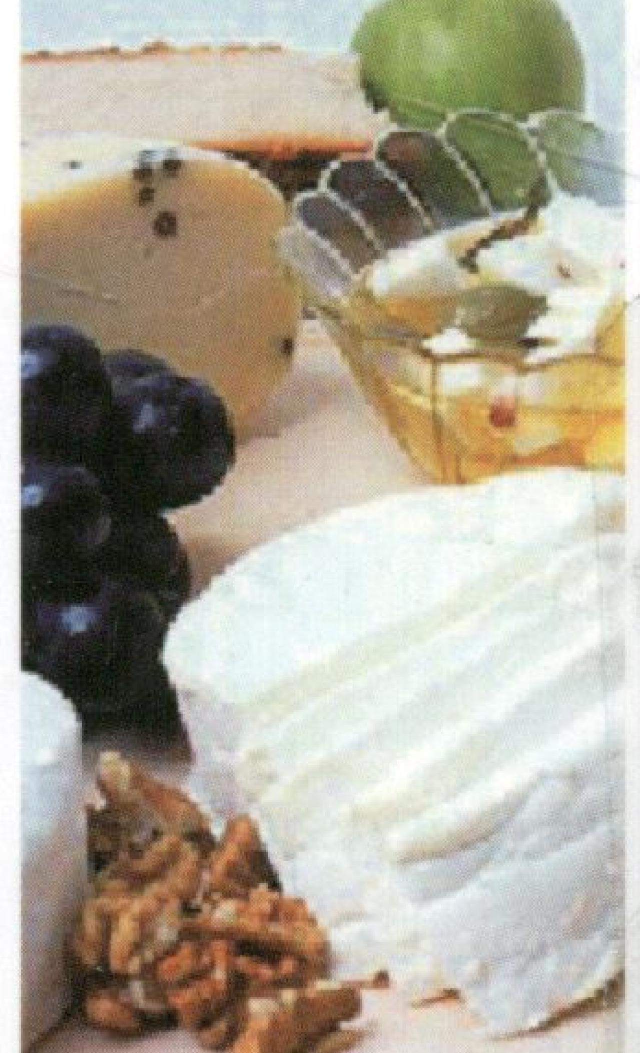
أ.د. علي أحمد الشحات

الألبان ومنتجاتها

وأهميتها في تغذية الانسان



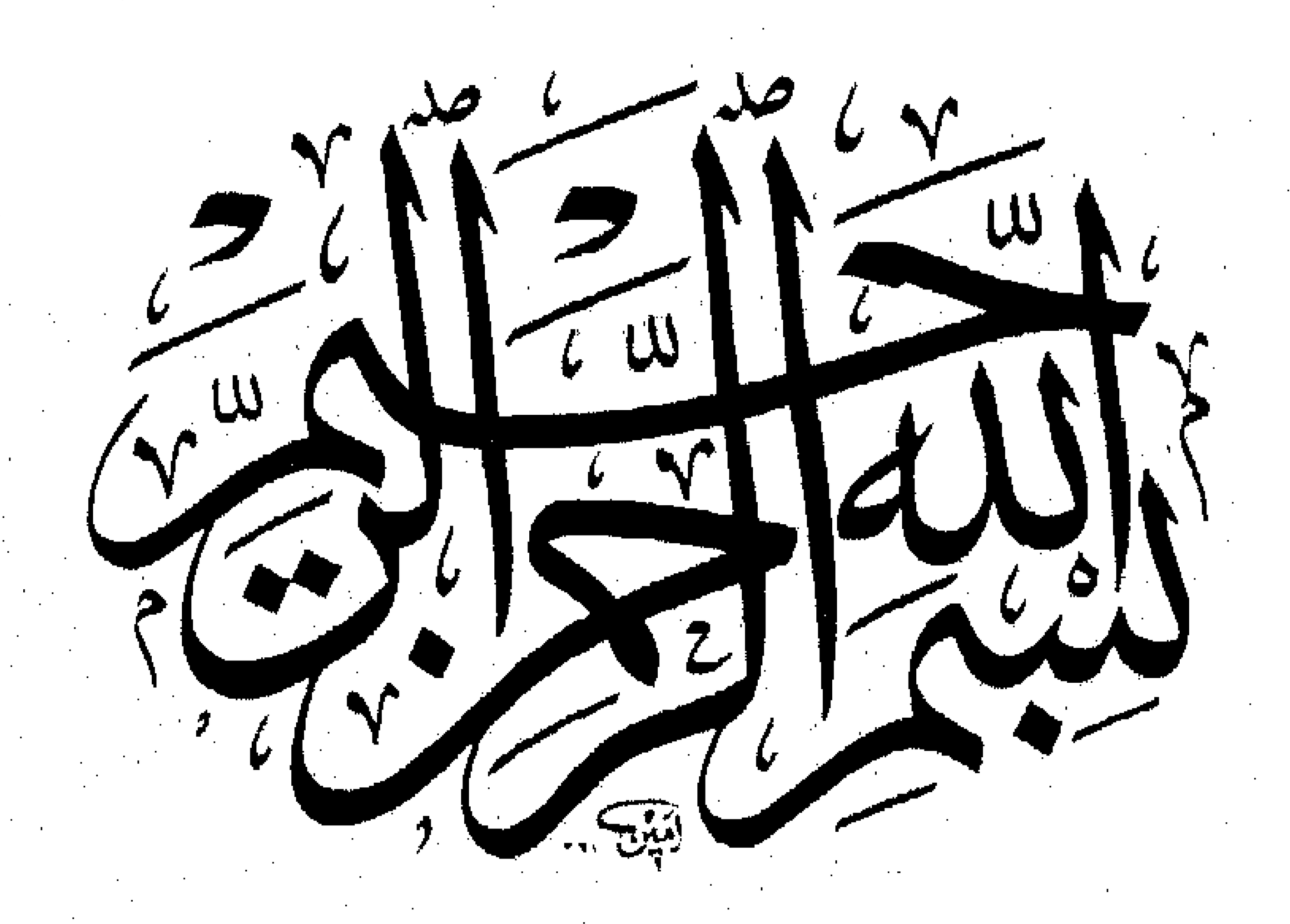



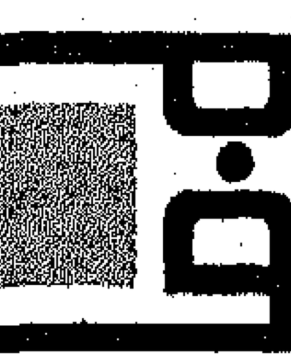

مكتبة الفلاح
للنشر والتوزيع

الألبان

ومنتجاتها

وأهميتها في تغذية الانسان





رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية 2010/5/1769
ISBN: 978 9957 17 092 9

الألبان ومنتجاتها

وأهميتها في تغذية الإنسان



أ.د. علي أحمد الشحات

أستاذ بالمركز القومي للبحوث - القاهرة

مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع

الطبعة الأولى
1432 هـ 2011 م

مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع
Al - Falah Books
For Publishing and Distribution
Kuwait, UAE, Egypt, Jordan

دولة الكويت
حولي-شارع بيروت - عمارة الأطباء
هاتف 1985 2264 فاكس 7784 2264 965 +
ص.ب: 4848 الصفاة- 13049 - الكويت

دولة الإمارات العربية المتحدة
العين:- ص.ب 16431 هاتف: 7662189 فاكس: 7657901 3 971+
دبي:- ص.ب: 20438 هاتف: 2630618 فاكس: 2630628 4 971+

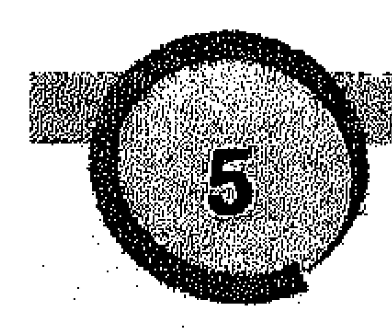
جمهورية مصر العربية
37 شارع النصر - امتداد رمسيس 2
مقابل وزارة الماليـــة
مدينة نصر - القاهرة
هاتف: 8143 2262 فاكس: 6587 2263 02 002
E.mail:alfalah.cairo@gmail.com

المملكة الأردنية الهاشمية



دار حنين للنشر والتوزيع
العبدلي- مقابل البنك العربي- عمارة الددو
هاتف 5695611 فاكس 1208 568 6 962+
ص.ب 927385 الرمز البريدي 11190
عمان - الأردن
e-mail: dar_honin@yahoo.com

المحتويات



الفصل الثالث

التركيب الكيميائي لِلَّبن

الفصل الرابع

الماء في اللبن

الفصل الخامس

بروتينات اللبن وأهميتها في تغذية الإنسان

الفصل السادس

كربوهيدرات اللبن وأهميتها في تغذية الإنسان

الفصل السابع

دهن اللبن وأهميته في تغذية الإنسان

الفصل الثامن

فيتامينات اللبن وأهميتها في تغذية الإنسان

الفصل التاسع

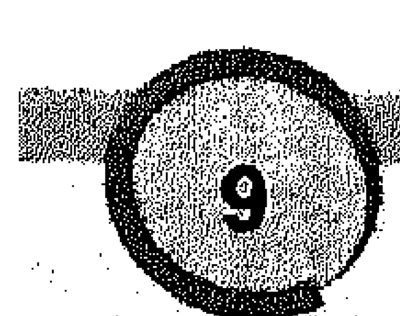
الأملاح المعدنية في اللبن وأهميتها في تغذية وصحة الإنسان

الفصل العاشر

المكونات النادرة في اللبن وأهميتها في تغذية وصحة الإنسان

الفصل الحادي عشر

إنزيمات اللبن



الفصل الثاني عشر

بكتريا اللبن

الفصل الثالث عشر

طرق حفظ اللبن

الفصل الرابع عشر

الألبان المتخمرة .. وأهميتها في تغذية الإنسان ..

الفصل الخامس عشر

منتجات اللبن الدهنية

الفصل السادس عشر

المنتجات الثانوية في صناعة الألبان

الفصل السابع عشر

الجبن .. أهم أصنافه وقيمته الغذائية

مقدمـــة

يعد اللبن الغذاء الوحيد الذي يقتصر عليه تغذية الرضع الصغار في أدوار حياتهم الأولى قبل إعطائهم أي أطعمة أخرى، لذا فقد أعده الله سبحانه وتعالى غذاء ذات قيمة غذائية وبيولوجية مرتفعة يفي بالاحتياجات الغذائية لجسم الإنسان. .

ولبن الأم من أفضل نعم الله جلّ في علاه على الطفل ويُعدّ أنسب غذاء لصحته ونموه، كما أن درجة حرارة لبن الأم دائماً مناسبة للطفل فهو دائماً في درجة حرارة الجسم العادية، فالطفل يرضع لبن أمه من ثديها مباشرة ويمتصه خالياً من الجراثيم وبالتالي فإن لبن الأم معقم تعقيماً إلهيا، وهو لا يحتاج إلى إعداد وتجهيز، ويُعدّ من أفضل أنواع الألبان غذائياً وصحياً وأرخصها اقتصاديا.

ويعتقد البعض اعتقاداً خاطئاً بأن اللبن لا يعد مصدراً هاماً للتغذية بعد مرحلة الطفولة، سواء للأفراد البالغين أو لكبار السن وخلال فترة الكهولة. . والحقيقة أن هذا الاعتقاد ليس له أساس من الصحة. . فاللبن هو الإفراز الطبيعي للغدد اللبنية في الثدييات، وقد أنعم به الله سبحانه وتعالى على الإنسان، حيث إن اللبن يعد غذاءً نموذجياً متزناً يحتوي على معظم العناصر الغذائية التي يحتاجها جسم الإنسان في جميع مراحل النمو والتطور، بحيث لايمكن للأطفال والناشئين والبالغين وكبار السن الاستغناء عنه.

وبالإضافة إلى أن اللبن ينفع الصغار في حياتهم المستقبلية ويكسبهم مناعة ضد كثير من الأمراض، فإنه أيضاً يفيد الكبار لما له من قيمة غذائية مرتفعة لاحتوائه على نسب عالية من البروتينات وهي المواد الضرورية لتوليد الطاقة ولبناء أنسجة جسم الإنسان وتعويض مايفقده الجسم من أنسجة، وكذلك

لاحتوائه على نسب لا بأس بها من الكربوهيدرات التي تعد أيضاً مصدراً للطاقة، وأيضاً لاحتوائه على نسب معتدلة من الدهون التي تمتاز عن دهون المواد الغذائية الأخرى بأنها مرتفعة القيمة الغذائية وذات طعم لذيذ حلو المذاق يلاحظه الإنسان في منتجات اللبن المختلفة مثل الجبن والزبد والقشدة، هذا علاوة على أن دهن اللبن أيضاً يمتاز عن الدهون الأخرى باحتوائه على أكبر عدد من الأحماض الدهنية الأساسية وهي مواد هامة جداً لصحة الإنسان حيث إنه لايمكن أن يكونها الجسم بداخله، وتقوم هذه الأحماض الأساسية بالعمليات الحيوية الهامة.

كذلك يعد اللبن مصدراً هاماً لإمداد جسم الإنسان بالماء الذي يلعب دوراً هاماً وحيوياً في تغذية وصحة الإنسان وذلك لما له من وظائف فسيولوجية هامة في الحفاظ على الحياة.

أيضاً فإن اللبن يحتوي على نسب كبيرة من الڤيتامينات الهامة لنمو الإنسان ووقايته من كثير من الأمراض.

كما أن اللبن يعد من المصادر الهامة للأملاح المعدنية الضرورية لجسم الإنسان حيث إنها تدخل في تكوين الهيكل العظمي وتركيب الأسنان وتنظيم الضغط الأسموزي وتساعد في تنشيط عمل الإنزيمات.

علاوة على ماسبق فإن اللبن يحتوي على عدد كبير من الإنزيمات ا لتي لها أهمية كبيرة في تغذية الإنسان حيث إنها تحلل المكونات الغذائية المركبة إلى عناصر غذائية بسيطة يستطيع أن يستفيد بها جسم الإنسان بعد هضمها وامتصاصها.

وهكذا يمكننا القول بأن توفر هذه الاحتياجات الغذائية في أي طعام تجعله من الأغذية المتكاملة، لذا فإنه يطلق على اللبن فقط دون غيره من المواد الغذائية الأخرى بأنه غذاء كامل.

وبالإضافة إلى ماسبق فإن المنتجات اللبنية المختلفة مثل الجبن بأنواعه العديدة المختلفة والزبد والقشدة والسمن والألبان المجففة والمكثفة والمتخمرة

ولبن الشيكولاته واللبن المركز والكيزين والمنتجات اللبنية العديدة الأخرى تعد من المصادر الهامة لتغذية وصحة الإنسان، كما أنها تعد أيضاً من المصادر الهامة في الدخل الصناعي والاقتصادي والزراعي والإنتاج والتصدير.

ويعد اللبن ومنتجاته من المواد الغذائية الضرورية الهامة للإنسان في معظم دول العالم، فحيث يستعمل سكان خط الاستواء في الجنوب ألبان الماعز والإبل في غذائهم، نجد أن لبن الغزلان يستعمله سكان الاسكيمو، ولبن الخيول يستعمل في آسيا ودول البلقان، ولبن الجاموس يشربه سكان إفريقيا وشبه القارة الهندية وباكستان، هذا علاوة على الاستعمال الشائع لألبان الأبقار والأغنام في معظم دول العالم.

ومما يجدر بنا ذكره في هذا المجال أن ألبان الأنواع المختلفة من الثدييات تحتوي على نفس العناصر ولكن تختلف في نسبها وخواصها.

وفي ختام هذه المقدمة أود أن أذكر أنه نظراً لأهمية علوم الألبان وتغذية الإنسان، وضرورة إلمام الإنسان العصري بالثقافة العلمية الغذائية الصحية والاستفادة منها، لذا فقد توخينا في مؤلفنا هذا السهولة واليسر بحيث يجد القارئ غير المتخصص وكل أب وأم هدفهم المنشود، وفي الوقت ذاته لا تخل هذه السهولة بالمحتوى العلمي الدقيق وما يبحث عنه القارئ المتخصص من إلمام شامل كامل بعلوم الألبان وتغذية الإنسان بحيث يجد فيه بغيته ومنفعته.

والله نسأل التوفيق والسداد

المؤلف

الفصل الأول

التمهيد عن اللبن

- تعريف اللبن
- السرسوب
- استعمالات السرسوب وقيمته الغذائية



1

الفصل الأول

التمهيد عن اللبن

تعريف اللبن

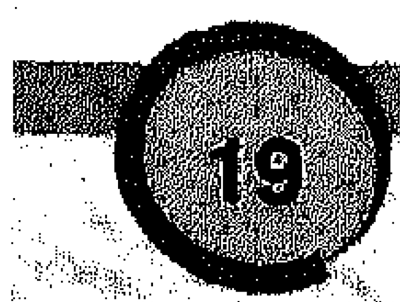
يمكن تعريف اللبن من وجهة نظر علم التغذية بأنه ذلك الغذاء الملائم الكامل الذي يحتوي على المركبات الضرورية والمواد الغذائية الأساسية وبالكميات المناسبة لتغذية الإنسان.

كذلك يمكن تعريف اللبن من وجهة نظر علم الكيمياء بأنه ذلك السائل الذي على هيئة مستحلب دهني معلق في محلول مائي يحتوي على أملاح معدنية وسكر وبروتينات توجد بعضها على حالة غروية، كما يحتوي أيضاً على أكثر من مائة مادة مختلفة سواء بنسب كبيرة أو على حالة عناصر نادرة[1]، وتوجد هذه المواد والعناصر مختلطة مع بعضها البعض، لذا فإن اللبن يعد من أكثر السوائل تعقيداً من حيث التركيب الكيميائي.

أما تعريف اللبن من وجهة نظر علم الفسيولوجي فإنه تلك الإفرازات الطبيعية للغدد الثديية خلال فترة الرضاعة والتي تفرزها جميع الثدييات لتغذي به صغارها، حيث تتشابه ألبان جميع الثدييات من حيث تركيب المواد الكيميائية الموجودة بها، ولكنها تختلف فقط في نسب هذه المكونات.

ويعرف اللبن من وجهة نظر علم البيولوجيا بأنه إفراز الغدد اللبنية الناتج من حلب حيوان ثديي أو أكثر من نفس النوع، وذلك بعد انتهاء فترة السرسوب.

(1) Trace elements



ومن الناحية القانونية لايجوز تداول خليط من ألبان حيوانات مختلفة الأنواع، كما أنه يجب أن يذكر على العبوة نوع الحيوان المحلوب منه اللبن.

ومن وجهة النظر الاقتصادية فلقد ثبت بما لايدع مجالاً للشك بأن الألبان تعد من أرخص المواد الغذائية الحيوانية المحتوية على نسب ملائمة لتغذية الإنسان من البروتين المرتفع في القيمة البيولوجية والدهون والڤيتامينات والأملاح المعدنية.

السرسوب

مما هو جدير بالذكر في هذا المقام أن إناث الثدييات تفرز عقب الولادة مباشرة لبناً له صفات طبيعية خاصة وتركيب كيميائي مختلف وخواص هامة لصحة المولود يسمى السرسوب أو السمار أو الكلوستروم[1].. ويُعرف لبن السرسوب هذا بأنه السائل الذي يفرز عقب الولادة مباشرة ويستمر لفترة ثلاثة أيام تقريباً في المتوسط وقد يستمر لمدة أسبوع في بعض أنواع إناث الثدييات.

ولون لبن السرسوب أكثر صفرة من اللبن العادي لزيادة نسبة الكاروتين به، ولاحتوائه على كثير من الأملاح فإن له طعماً ملحياً، كما أنه يختلف عن اللبن العادي في احتوائه على نسبة مرتفعة من البروتينات الهامة: الألبيومين والجلوبيولين، لذلك فإنه يتجبن سريعاً بالتسخين.

أيضاً يختلف عن اللبن العادي بانخفاض نسب الماء واللاكتوز، لذلك فهو أكثر لزوجة في قوامه عن اللبن العادي.

كذلك فإن السرسوب لا يستخدم في صناعة المنتجات اللبنية كما أنه لايتجبن بالمنفحة.

استعمالات السرسوب وقيمته الغذائية

1- يعد السرسوب ضرورياً جداً للمواليد، حيث إنه يجب إعطاؤه لها بعد

(1) Clostrum

الولادة مباشرة وذلك لاحتوائه على عوامل المناعة ضد الأمراض، لذلك فإنه يزيد من مناعة أجسامها ضد الأمراض.

2- أيضاً يحتوي السرسوب على العديد من الفيتامينات الضرورية للمواليد الرضع، كما أنه يحتوي على العناصر الغذائية اللازمة لها.

3- يحتوي السرسوب على نسب مرتفعة من معادن الكالسيوم والفوسفور التي تعمل على تكوين وتقوية عظام الرضع.

4- كذلك ترتفع نسب الألبيومين والجلوبيولين في السرسوب لذلك فإنه يعمل كمسهل طبيعي يساعد على تنظيف الأمعاء للوليد بعد الولادة.

5- ليس هناك أي أضرار صحية على الإنسان البالغ من تناوله السرسوب، وقد يستعمل طازجاً أو بعد تخثره بالتسخين.

6- عند مقارنة التركيب الكيميائي للبن السرسوب باللبن الحليب في الأبقار كمثال، تتضح لنا النتائج التالية المذكورة في الجدول رقم (1)

جدول رقم (1) يوضح مقارنة بين المكونات الهامة للتركيب الكيميائي للبن الحليب ولبن السرسوب في الأبقار

المواد الكيميائية الهامة	اللبن الحليب	اللبن السرسوب
ماء	88.10 - 86.90	73.90 - 72.50
البيومين وجلوبيولين	0.85 - 0.55	15.70 - 13.90
كازين	2.75 - 2.65	5.90 - 5.10
سكر اللبن	5.30 - 4.35	2.70 - 2.10
دهون	3.90 - 3.70	3.10 - 2.70
أملاح معدنية	0.75 - 0.65	1.50 - 0.95

الفصل الثاني

الصفات الفيزيائية للبن

- أهم صفات اللبن الفيزيائية

(1) اللون
(2) درجة التجمد
(3) درجة الغليان
(4) الكثافة النوعية
(5) الضغط الأسموزي
(6) التوتر السطحي
(7) التفاعل
(8) معامل الانكسار
(9) الحالة التي توجد عليها مكونات اللبن





الفصل الثاني

الصفات الفيزيائية لِلَّبن

تتأثر وتختلف الخواص الفيزيائية (الطبيعية) لِلَّبن إلى حد ما باختلاف نسب مكوناته.. ودراسة هذه الخواص تعد هامة لمعرف نقاوة اللبن ونظافته وعدم غشه لتأثير ذلك على صحة الإنسان، أيضاً معرفة الخواص الطبيعية هذه تعد ضرورية في صناعة المنتجات اللبنية المختلفة..

أهم صفات اللبن الفيزيائية

(1) اللون

يعد اللبن سائلاً أبيض اللون، وإن كانت ألبان بعض الحيوانات تميل إلى اللون الأصفر، ويعزى هذا اللون الأصفر إلى وجود مادة الكاروتين وكذلك الريبوفلافين..

أما اللبن الأبيض فيعزى إلى وجود فوسفات الكالسيوم والكيزين.

(2) درجة التجمد

درجة تجمد اللبن هي – 0.55 درجة مئوية، وهي أكثر صفات اللبن ثباتاً وتكاد لاتتغير.. ويعد تقديرها مقياساً دقيقاً لدرجة نقاوة اللبن.

(3) درجة الغليان

درجة غليان اللبن أعلى من درجة غليان الماء النقي، وذلك لأن اللبن يحتوي على مواد عديدة، ودرجة غليانه تساوي 100.19 درجة مئوية.

(4) الكثافة النوعية

تقدر الكثافة النوعية (أي الوزن النوعي) للبن باستعمال اللاكتومتر.. واللبن أثقل وزناً من الماء نظراً لما يحتويه من جوامد غير دهنية[1]، وذلك على الرغم من وجود الدهن في اللبن الذي يؤدي إلى خفض الكثافة النوعية باعتباره أخف من الماء.. والكثافة النوعية لِلَّبن تتراوح من 1.028 إلى 1.037. ويلاحظ أنه كلما زادت نسبة الدهن في اللبن كلما نقص الوزن النوعي تباعاً، كذلك تؤثر درجة الحرارة على الوزن النوعي لِلَّبن.

(5) الضغط الأسموزي

يعد الضغط الأسموزي لِلَّبن من الصفات الطبيعية الثابتة، وهو يساوي 6.78 ضغط جوي ويعزى هذا الضغط الأسموزي إلى وجود سكر اللبن (اللاكتوز) وبعض الأملاح المعدنية في اللبن.

(6) التوتر السطحي

يتراوح التوتر السطحي لِلَّبن من 46.50 إلى 5.30 دين سم، وتؤثر الحموضة تأثيراً كبيراً على التوتر السطحي، لذلك يستخدم في معامل ومصانع الألبان تقدير التوتر السطحي للكشف عن حموضة اللبن.

---
(1) Solids non-fat.

(7) التفاعل

يعد تفاعل اللبن مزدوجاً، حيث أن اللبن يحمر ورق عباد الشمس الأزرق، ويزرق ورق عباد الشمس الأحمر، وتعزى هذه الظاهرة إلى وجود البروتينات الكثيرة الغني بها اللبن، حيث إن هذه البروتينات تتميز بوجود مجموعة حمضية وأخرى قاعدية.

(8) معامل الانكسار

معامل انكسار اللبن هو متوسط معاملات مكوناته، ويقدر معامل الانكسار بجهاز ذايس لقياس الانكسار. . ويؤثر غش اللبن بالماء على قيمة هذا المعامل الذي يساوي 1.34 في المتوسط. . لذا يستعمل هذا التقدير في المصانع والمعامل لمعرفة ما إذا كان اللبن مغشوشاً أم لا.

(9) الحالة التي توجد عليها مكونات اللبن

يحمل الماء باللبن بعضاً من المكونات على حالة تعليق، والبعض الآخر على حالة محلول. . وعلى سبيل المثال تكون حبيبات الدهن معلقة في الماء، ونظراً لأنها أخف من اللبن المعلقة به فإنها تميل إلى الطفو إلى أعلى وترتفع ببطء إلى السطح نظراً لصغر حجمها (أقل من ميكرون). . وجزيئات الكازين في اللبن أقل في الحجم من حبيبات الدهن، لذا فإنها تكون أيضا معلقة في اللبن ويمكن فصلها بواسطة استعمال جهاز الطرد المركزي المرتفع السرعة.

كذلك يمكن ترشيح الكازين بواسطة مرشح مسامي، ويعزى اللون الأبيض المعتم لِلّبن إلى حبيبات الكيزين العالقة به.

أما الألبيومين واللاكتوز وبعض الأملاح المعدنية فتوجد في اللبن على هيئة محلول حقيقي.

الفصل الثالث

التركيب الكيميائي لِلبن

- ماهي مكونات اللبن الكيميائية..؟
- العوامل التي تؤثر على التركيب الكيميائي لِلَّبن
- اختلاف التركيب الكيميائي للألبان لتلائم العوامل البيئية والوراثية للثدييات المختلفة
- اختلاف الألبان اختلافاً كمياً وليس نوعياً في التركيب الكيميائي
- نسب المكونات الكيميائية لألبان بعض الثدييات



3

الفصل الثالث

التركيب الكيميائي لِلَّبن

ماهي مكونات اللبن الكيميائية..؟

أهم مكونات اللبن الكيميائية هي الماء والبروتينات والكربوهيدرات والدهون والڤيتامينات والأملاح المعدنية وعناصر ومكونات أخرى عديدة توجد على هيئة آثار نادرة.

ومحتويات اللبن مطروحاً منها الماء تُسَمَّى "المادة الجافة الكلية"(1)، أما مكونات اللبن مطروحاً منها الماء والدهن فتسمى "الجوامد غير الدهنية"(2).

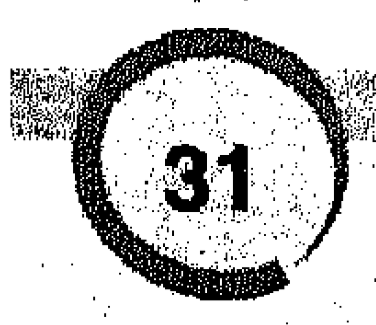
ومما يجدر بنا ذكره في هذا المقام أنه في الأيام الأولى من الولادة يكون اللبن على هيئة سائل أصفر اللون سميك القوام به نسبة عالية من البروتينات ونسبة قليلة من الدهون واللاكتوز ويختلف قوامه كثيراً عن اللبن في الأيام التالية ويسمى هذا السائل بـ "السرسوب"(3)، ولهذا السائل أهمية كبيرة في تغذية وصحة المولود لذا يجب إرضاعه له وذلك لاحتوائه على مركبات وعناصر حيوية هامة منها مواد المناعة ونسبة مرتفعة من البروتينات التي تدخل في بناء المناعة ونسبة مرتفعة من البروتينات التي تدخل في بناء أنسجة الجسم وكمية كبيرة نسبياً من بعض الڤيتامينات الهامة لصحة المولود.

---

(1) Total Solids

(2) Solids non-fat

(3) Clostrum



العوامل التي تؤثر على التركيب الكيميائي لِلَّبن

ويؤثر على التركيب الكيميائي لِلَّبن عدة عوامل أهمها مايلي:

1- نوع الحيوان
2- سلالة الحيوان
3- اختلاف الأفراد Individuality داخل السلالة الواحدة.
4- مستوى التغذية وكمية ونوع العليقة (خضراء أو جافة)
5- فصل السنة
6- مرحلة الحليب
7- عوامل بيئية ووراثية عديدة

كذلك فإن التركيب الكيميائي للَّبن في الحيوان الواحد يتأثر بعدة عوامل منها مايلي:

1- سن الحيوان
2- تركيب مكونات العليقة
3- موعد وقت الحلابة (صباحاً أو مساءً).
4- تغير الظروف الجوية

اختلاف التركيب الكيميائي للألبان لتلائم العوامل البيئية والوراثية للثدييات المختلفة

يلاحظ أن الاختلاف في التركيب الكيميائي لمكونات اللبن يتلاءم مع الظروف البيئية التي يعيش فيها المولود بعد ولادته وأحواله المعيشية، وعلى سبيل المثال نجد أن الحيوانات التي تولد مستكملة الهيكل العظمي مثل الماشية والأغنام يكون لبنها غنياً في اللاكتوز وبه نسبة صغيرة من الكالسيوم، بينما الأرانب والفئران تولد ناقصة في تكوين بعض الأجزاء مثل الشعر والأطراف وعاجزة عن الحركة، لذا فإن ألبانها (أي الأرانب والفئران) تحتوي على نسب كبيرة من البروتينات والكالسيوم ونسب قليلة من الدهون واللاكتوز..

أيضاً يلاحظ أن بعض الحيوانات المائية التي تعيش في المناطق الباردة مثل الحيتان تمتاز بارتفاع نسبة الدهن بها وذلك لحاجتها إلى الطاقة المرتفعة السريعة التمثيل لحاجة الجسم إليها لاستعمالها، وذلك بعكس فرس البحر الذي يعيش في المناطق الحارة فإن نسبة الدهن في لبنه قليلة..

أما حيوانات الرِّنة التي تعيش في المناطق القطبية فإن لبنها يتميز بارتفاع نسبة الدهن الذي تستعمله الحيوانات الوليدة في إمدادها بالطاقة.

ويختلف لبن أنثى الإنسان (لبن الأم) كثيراً عن معظم ألبان الثدييات الأخرى، بل هو متغير في الأفراد المختلفين تبعاً لاختلاف نوعية التغذية والصحة العامة والبيئات المختلفة التي تعيش فيها الإناث.

وعادة يتوقف اختلاف ألبان الثدييات المختلفة في تركيبها الكيميائي من حيث نسب المواد الموجودة بها تبعاً لظروف عديدة أهمها مايلي:

1- فترة بقاء الجنين في الرحم

2- احتياجات الوليد إلى الطاقة

3- نسبة حجم الوليد إلى الأم

4- موعد الفطام، أي انقطاع الوليد عن التغذية على اللبن فقط

5- عدد المواليد في البطن الواحدة.

اختلاف الألبان اختلافاً كمياً وليس نوعياً في التركيب الكيميائي

مما هو جدير بالذكر في هذا المجال أن الاختلاف في التركيب الكيميائي لألبان الثدييات المختلفة هو اختلاف كمي وليس نوعيا.

ويؤدي الاختلاف في نسب البروتين والفيتامينات إلى اختلاف القيمة الغذائية.. كما يؤدي اختلاف نسب الأحماض الدهنية إلى الاختلاف في الخواص الطبيعية للألبان المختلفة من حيث الاختلاف في درجة الصلابة ودرجة تجمع حبيبات الدهن.

ويؤدي الاختلاف في نسب المواد الملونة في اللبن إلى اختلاف لونه.. كما يؤدي الاختلاف في الانزيمات إلى الاختلاف في صفات الحفظ.. كذلك فإن اختلاف الخلايا الإفرازية له علاقة بصفات الطعم، والاختلاف في نسبة المعادن له أثر كبير على كثير من صفات اللبن الطبيعية والكيميائية مثل ثبات اللبن وعدم تأثره بالحرارة وميل اللبن لتكون قطع من الخثرات عند تجمده أو تكوين مجاميع من حبيبات الدهن، أو تكون طبقة قشدية، كما يؤثر ذلك أيضاً على لزوجة اللبن وتجبينه بالمنفحة.

ويجب ألا يغرب عن البال أنه عند تحليل اللبن مثلاً لمعرفة محتوياته من المعادن، فإن هذه المعادن في التحاليل الكيميائية تكون على صورة رماد، لذا فإنه يجب الإشارة إلى أن هذه المواد التي بالرماد لاتكون في نفس الصورة الموجودة بها في اللبن السائل، وذلك بسبب التفاعلات والأكسدة التي تحدث أثناء الحرق، وعلى سبيل المثال لا الحصر فإن الفوسفور يقدر على هيئة مركب خامس أكسيد الفوسفور، ولكنه يوجد في اللبن على حالة فوسفات وفوسفور عضوي وفوسفوليبيدات أي فوسفور متحد مع دهون. وتوجد معادن الصوديوم والبوتاسيوم والكلور على صورة محاليل، بينما توجد أجزاء من معادن الكالسيوم والماغنيسيوم على هيئة محاليل والأجزاء الأخرى على حالة غروية.

نسب المكونات الكيميائية لألبان بعض الثدييات

يوضح الجدول التالي (جدول رقم 2) نسب المكونات الكيميائية لألبان بعض الثدييات.

(جدول رقم 2) النسب المئوية لمكونات التركيب الكيميائي لألبان بعض الثدييات

النوع	النسب المئوية لمكونات اللبن					كالسيوم (جم/100جم لبن)	أملاح معدنية
	ماء	بروتين	دهن	لاكتوز	جوامد غير دهنية		
أنثى الإنسان (لبن الأم)	91-86.50	2.60-2.00	3.6-3.1	7.80-6.90	9.8-9.1	0.37-0.34	0.32-0.30
الماعز	86.5-85.7	4.5-3.9	5.0-4.5	4.7-4.2	9.7-9.3	0.15-0.12	0.78-0.73
الأغنام	82.0-80.5	5.8-5.3	7.7-7.3	4.9-4.5	11.0-10.3	0.15-0.11	0.95-0.91
الأبقار	88.1-86.9	3.6-3.2	3.9-3.7	5.3-4.4	9.2-8.6	018-0.16	0.75-0.65
الجاموس	84.3-82.8	3.75-3.60	6.50-5.90	5.10-4.50	9.93-9.75	0.19-0.17	0.83-0.73
الجمال	88.0-86.9	3.10-2.75	5.50-4.80	3.50-2.90	7.07-6.83	0.10-0.07	0.79-0.67

الفصل الرابع

الماء في اللبن

- تمهيد
- أهم وظائف الماء في جسم الإنسان



4

الفصل الرابع

الماء في اللبن

تمهيد

يكون الماء مايقرب من 85% إلى 90% من ألبان الثدييات المختلفة. . وبعض مكونات اللبن إما ذائبة في الماء مثل بعض القيتامينات والإنزيمات واللاكتوز أو على صورة معلقة بالماء مثل حبيبات الدهن أو جزيئات، حيث يوجد الماء مرتبطاً مع البروتينات والدهون والكربوهيدرات وينفصل أثناء عمليات التمثيل الغذائي[1] مكوناً ما يعرف بماء الأيض[2]، حيث يستفيد الجسم من هذا الماء كثيرا.

ويلعب الماء دوراً هاماً وحيوياً جداً في حياة الإنسان، وترجع أهمته إلى أنه يكون أكثر من نصف وزن جسم الإنسان ولقد وجد أن الإنسان البالغ يستطيع أن يفقد معظم الدهن الذي في الجسم، وأكثر من 40% من البروتينات ولكنه رغم ذلك يظل على قيد الحياة، ولكنه إذا فقد 10% من الماء اللازم توافره في الجسم فإن ذلك يؤدي إلى هلاكه ووفاته.

وتتضح أهمية اللبن كمصدر للماء من أن الشخص البالغ يحتاج إلى مايقرب من لترين من الماء يومياً، وتزداد هذه الكمية صيفاً وفي أثناء الجو الحار وارتفاع درجات الحرارة، كما أنها تزداد أيضاً في حالات الأعمال الشاقة.

(1) Metabolism

(2) Metabolic water



أهم وظائف الماء في جسم الإنسان

يمكن إيجاز أهم وظائف الماء في جسم الإنسان في النقاط التالية:

1- ينظم الماء درجة حرارة الجسم.

2- الماء هو وسط انتشار وتأين العناصر المختلفة بالجسم.

3- كذلك فإن الماء هو وسط التفاعلات الكيميائية والبيوكيميائية المختلفة داخل الجسم وعمليات الهضم والهدم والبناء التي تحدث في جسم الإنسان.

4- يكون الماء مايقرب من 87% إلى 93% من دم الثدييات المختلفة، كما أن الكثير من أنسجة الجسم تحتوي على نسب مرتفعة من الماء.. لذلك يسمى الماء "بعنصر الحياة" بالنسبة للكائنات الحية.

5- من الوظائف الفسيولوجية الحيوية الهامة الأخرى للماء في جسم الإنسان أن له علاقة وثيقة بتوصيل الصوت إلى طبلة الأذن حيث أنها تحتوي على نسبة كبيرة من الماء، كذلك فإن الوسط المائي في العين له تأثير إيجابي على عملية الإبصار.

6- من الوظائف الأخرى للماء أنه يعد وسطا هاما في عمليات إخراج البول والبراز.

والماء في اللبن له دور هام في صناعات المنتجات اللبنية والغذائية المختلفة، حيث أنه يدخل في تركيب الكثير منها كما أن له تأثيرا بالغا على صفاتها الطبيعية والكيميائية وتسويتها ومذاقها، ومثالاً لذلك فإن الجبن يحتوي على مايقرب من 30% إلى 40% ماء تبعاً لنوعه، وللماء تأثير هام على قوام الجبن ودرجة نعومته، أيضاً فإن للماء مع دهن اللبن تأثيرا فعالا على طعم ونكهة الجبن، كذلك فإن الماء يعد عاملا هاما مساعدا في تسوية الجبن حيث أن بعض المواد الضرورية لتسوية الجبن موجودة في صورة ذائبة أو معلقة في الماء الموجود باللبن مثل الكيزين والدهون والإنزيمات وغيرها.

الفصل الخامس

بروتينات اللبن..
وأهميتها في تغذية الإنسان

- أهم وظائف البروتينات
- أهمية القيمة الغذائية لبروتينات اللبن ومنتجاته
- اللبن مصدر هام للبروتينات
- أهم الأحماض الأمينية
- أهم بروتينات اللبن

  الكيزين

  الألبيومين..(أو زلال اللبن)

  الجلوبيولين
- القيمة الهضمية لبروتينات اللبن
- القيمة البيولوجية لبروتينات اللبن



5

الفصل الخامس

بروتينات اللبن.. وأهميتها في تغذية الإنسان

البروتينات هي مواد نيتروجينية ذات وزن جزيئي كبير وتتكون من وحدات كثيرة من الأحماض الأمينية.

أهم وظائف البروتينات

1- تدخل البروتينات في تركيب أنسجة الجسم وخلاياه والأغشية المحيطة بهذه الخلايا حيث إنها تتكون أساساً من البروتين.

2- تعتبر البروتينات مصدراً هاماً لتكوين المضادات الحيوية وبعض الهرمونات مثل هرمونات الغدة الدرقية وهرمونات البنكرياس.

3- تدخل البروتينات في تركيب الإنزيمات وهي المواد المساعدة التي بواسطتها تتم عمليات الهضم والامتصاص والاحتراق الداخلي في الجسم.

4- تمد البروتينات الجسم بالاحتياجات الأساسية اللازمة لبناء وتركيب العضلات والدم والجلد وتعويض الجسم عما يهدم من الخلايا.

5- تزود البروتينات الجسم بالطاقة التي ينتج عن احتراقها جزيئات محتوية على الأكسجين والإيدروجين والكربون وتتأكسد في الخلايا.

6- أثناء هضم الطعام تتحلل البروتينات إلى أحماض أمينية تحمل مع تيار الدم إلى خلايا الجسم المختلفة حيث تقوم بتكوين بروتينات جديدة.

7- تختلف الأغذية في جودتها ومدى أهميتها كمصدر بروتيني غذائي هام تبعاً لدرجة هضم البروتين ودرجة امتصاصه ونسبة كفاءته وقيمته البيولوجية ونسبة احتوائه على الأحماض الأمينية الأساسية.

8- تتحول الأحماض الأمينية الزائدة عن حاجة الجسم إلى يوريا في الكبد وتسير في مجرى الدم إلى الكلى حيث تفرز في البول.

أهمية القيمة الغذائية لبروتينات اللبن ومنتجاته

ترجع هذه الأهمية إلى مايلي:

1- أكدت الأبحاث العلمية الحديثة أن بروتينات اللبن ذات قيمة غذائية وبيولوجية مرتفعة.

ومما يجدر بنا ذكره في هذا المقام هو أنه للاستفادة القصوى من البروتين فإنه يجب توفير الطاقة الضرورية اللازمة للاستفادة من البروتين، حيث إنه في غياب الطاقة الضرورية لذلك فإن الجسم يقوم باستخدام البروتين كمصدر للطاقة، وذلك مما يؤثر على قيمته البيولوجية

2- يعد اللبن كمصدرا هاما للأحماض الأمينية الأساسية[1] الضرورية لإمداد الجسم بالبروتينات، والتي تتميز بتمثيلها الغذائي المرتفع، والتي تمد عضلات الجسم بكميات كبيرة من النيتروجين التي تحتاجها.

3- ينتج عن تحلل بروتينات اللبن في الجسم العديد من الببتيدات ذات التأثيرات الفسيولوجية والبيولوجية الحيوية الهامة لصحة الإنسان، وبالتالي تعد بروتينات اللبن كمصدر أساسي لإمداد الجسم بالببتيدات الحيوية النشطة[2].

4- يحتوي اللبن على بعض البروتينات التي يكون مصاحباً لها ومرتبطاً بها

(1) Essential Amino-Acids.

(2) Bioactive Peptide.

بعض الفيتامينات والأملاح المعدنية والأحماض الهامة لصحة الإنسان مثل فيتامينات (B2) ديبوفلافين (B6)، بيريدوكسال (B12)، وفيتامين يناسين (B3)، ومعادن الكالسيوم والفوسفور والكبريت، وأحماض الفوليك والبيوتريك، والبيروفيك. . ومن ذلك يتضح أهمية احتواء غذاء الإنسان على اللبن ومنتجاته. .

5- أثبتت الأبحاث الحديثة في تغذية الإنسان أن تناول الألبان ومنتجاتها يساهم في رفع القيمة البيولوجية لبروتينات الأغذية الأخرى.

6- وجد أن البروتين الخاص باللبن[1] وهو الكازين يرتبط ارتباطاً عضوياً مع الفوسفور مكوناً مركبا يحتوي على حمض فوسفوريك، ويعطى هذا المركب عند تحلله بالإنزيمات الهاضمة ببتيدات غنية في الفوسفور، وتساعد هذه المركبات البروتينية على إسراع امتصاص الكالسيوم خلال جدر الأمعاء.

7- ثبت أن لبعض بروتينات اللبن القدرة على خفض ضغط الدم وزيادة تدفقه موضعياً في جدر الأمعاء مما ينشط عمل الخلايا الطلائية لها.

8- وجد في بروتينات اللبن، ببتيدات غنية بالكربوهيدرات لها قدرة على تثبيط تجمع الصفائح الدموية[2].

9- لبعض بروتينات اللبن تأثير منظم لعمل القناة الهضمية، ومن أمثلة ذلك يؤثر كازين اللبن على تنظيم حركة القناة الهضمية وسرعة مرور الغذاء المهضوم وانتظام معدل تفريغ المعدة.

10- أيضاً يؤثر كازين اللبن على إفراز إنزيمات القناة الهضمية ومنها سوماتوستاتين وسكرتين.

11- لبعض بروتينات اللبن تأثير منشط علي معدل إفراز الأنسولين.

12- يحتوي اللبن على بروتينات لها قدرة على مقاومة العدوى الميكروبية والوقاية منها، ومن أمثلة هذه البروتينات الجلوبيولينات واللاكتوفرين.

---

(1) Specific Milk Protein

(2) Platlets

13- كذلك يحتوي اللبن على بروتينات لها مقدرة على حماية الجسم من الإصابة ببعض الأورام والأمراض وذلك مثل بعض بروتينات الألبيومين.

14- يمد لتر اللبن يومياً الإنسان البالغ بنصف احتياجاته اللازمة من البروتين، بينما هذه الكمية كافية لتمد الطفل بمعظم البروتينات اللازمة لنموه.

15- تعد بروتينات اللبن من الناحية الاقتصادية رخيصة الثمن للإنسان، حيث إن كمية البروتينات الموجودة في كيلو لبن تعادل مثيلتها الموجودة في نصف كيلو لحم، أو ثلاثة أرباع كيلو سمك.

اللبن مصدر هام للبروتينات

ثبت حديثاً أن اللبن يعد مصدراً هاماً للبروتينات ذات التأثيرات الميكروبيولوجية والبيولوجية والفسيولوجية الهامة لنمو وصحة وحياة الأطفال.. ومن الأمثلة الهامة لذلك مايلي:

1- بعض بروتينات اللبن تساعد على زيادة نمو الكائنات الدقيقة في الأمعاء (ميكروفلورا الأمعاء) وتعمل على تواجدها وتكاثرها.

2- أيضاً بعض ببتيدات اللبن تنشط عمل البكتريا النافعة من خلال التأثير المساعد للبروتين[1].

3- كذلك فإن بعض بروتينات اللبن تعمل على تثبيط نمو الكائنات الدقيقة غير المرغوب فيها والبكتريا المرضية الموجودة في القناة الهضمية للطفل وذلك من خلال التأثير الميكروبي المضاد لها[2].

4- تؤثر بعض بروتينات اللبن لاسيما الكيزين على امتصاص الأحماض الأمينية والإليكتروليتات تأثيراً إيجابياً.

5- تعمل مادة لاكتوفرين في الألبان ومنتجاتها على تكاثر الخلايا الطلائية في أمعاء الطفل.

(1) Probiotic action
(2) Antimicrobial effect

6- تؤثر عوامل النمو[1] الموجودة في اللبن على نمو القناة الهضمية للطفل.

7- لبروتينات اللبن تأثير هام ومنظم على نمو الطفل وتطوره[2]، وعلى زيادة قدرته على الرضاعة.

8- تدخل مادة بروزابوزين[3] (الموجودة في بروتينات اللبن) في تكوين أنسجة الجهاز العصبي كما أنها تساعد عمل الجهاز المناعي في جسم الطفل.

أهم الأحماض الأمينية

وتبلغ الأحماض الأمينية المكونة لبروتينات اللبن مايقرب من عشرين حمضاً أمينياً، إلا أن ثمانية منها تعتبر أحماضا أمينية أساسية، حيث أن الجسم لا يستطيع تكوينها وتصنيعها.. وهذه الأحماض هي:

1- ليسين Lysine

2- ليوسين Leucine

3- ايزوليوسين Isoleucine

4- مثيونين Methionine

5- ثيريونين Therionine

6- ڤالين Valine

7- تربتوفان Tryptophan

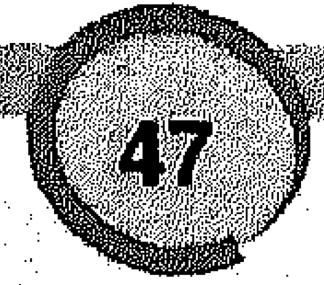
8- فينيل ألانين Phenylalanine

وبالنسبة للأطفال يزداد حمضان أمينيان أساسيان هما:

9- هستدين Histidine

10- أرجينين Arginine

(1) Growth factors
(2) Infant growth and development
(3) Psospoein



والأحماض الأمينية الأخرى الموجودة في اللبن والتي يستطيع جسم الإنسان تكوينها هي:

11- سيستين	Cystine
12- الانين	Alanine
13- سيرين	Serine
14- برولين	Proline
15- جليسين	Glycine
16- تيروزين	Tyrosine
17- أسباراجين	Asparagine
18- أورنيثين	Ornithine
19- أسباراتيك	Asparatic
20- جلوتاميك	Glutamic

ومن المعلوم أن الحمض الأميني الأساسي ميثونين Methionine وهو من الأحماض المحتوية على الكبريت يمكن أن يؤدي الوظائف ذاتها التي يؤديها حمض سيستين المحتوي على الكبريت أيضاً وهو من الأحماض الأمينية غير الأساسية.

وهكذا يتضح أن القيمة الغذائية لبروتينات اللبن مرتفعة جداً وذلك لاحتوائها على الأحماض الأمينية الأساسية اللازمة للإنسان.

كذلك تحتوي بروتينات اللبن على العناصر التالية: الفوسفور والأكسوجين والأيدروجين والكربون والكبريت.

أهم بروتينات اللبن

إن من أهم بروتينات اللبن هي الكيزين والألبيومين والجلوبيولين:

الكيزين

- يعد الكيزين من أهم بروتينات اللبن، حيث أنه يكون الجزء الأكبر من مواده الأزوتية (حوالي 80%).
- يوجد الكيزين في لبن جميع الثدييات، ولايوجد في أي مادة أخرى في الطبيعة، لذلك يسمى البروتين الخاص باللبن[1].
- يرتبط الكيزين مع الفوسفور ارتباطاً عضوياً مكوناً مركب فوسفوبروتين.
- يدخل في تركيب الكيزين العناصر التالية بنسب متباينة.
  - كربون : (51.41 - 53.26)
  - أوكسوجين: (20.10 - 24.07)
  - نيتروجين : (14.00 - 18.10)
  - أيدروجين : (7.50 - 9.30)
  - فوسفور : (0.90 - 2.50)
  - كبريت : (0.70 - 0.98)

الألبيومين.. (أو زلال اللبن)

- الألبيومين أو لاكتوألبيومين ويسمى أيضاً زلال اللبن، وهو يشبه في تركيبه إلى حد كبير زلال الدم.
- يوجد في الألبيومين الأحماض الأمينية الأساسية بنسب مختلفة.
- يساعد الألبيومين على ترسيب الكيزين على هيئة حبيبات صغيرة إذا ارتفعت نسبته كما هو الحال في لبن المرأة، حيث يحتوي على نسبة من الألبيومين أكثر من الكيزين، وذلك بعكس ألبان الأبقار والجاموس التي تتميز بوجود نسبة الكيزين أكثر دائماً من الألبيومين.

(1) Specific Milk Protein

- مما هو جدير بالذكر أن اللبن الذي به نسبة الكيزين أقل من الألبيومين يكون أسهل هضماً بالنسبة للأطفال، حيث أن الخثرة في هذه الحالة تتكون من حبيبات صغيرة يسهل هضمها ولا تزحم المعدة ولا تسبب عسراً في الهضم.

الجلوبيولين

الجلوبيولين ويسمى أيضاً لاكتوجلوبيولين، ويوجد في جميع الألبان بنسب تتراوح بين 0.20 إلى 0.35% ويشبه في تركيبه إلى حد ما جلوبيولين الدم.

مما هو جدير بالذكر في هذا المقام أن لبن السرسوب (كلوسترم) يمتاز بكثرة وجود الجلوبيولين الذي يحتوي على أجسام المناعة.

القيمة الهضمية لبروتينات اللبن

يعبَّر عن القيمة الهضمية لغذاء ما بالنسبة بين المهضوم من هذا الغذاء إلى المأكول منه. واللبن من أسهل الأغذية هضماً وقيمته الغذائية عالية جداً، ومتوسط هضم مكونات اللبن إجمالاً 99% وهي نسبة مرتفعة جداً بالمقارنة بالأغذية الأخرى.

كذلك فإن سرعة هضم اللبن كبيرة جداً، فاللبن أسرع هضماً من كثير من الخضروات.

ولارتفاع القيمة الهضمية للبن وسهولة امتصاصه فإن الإنسان يستطيع هضم وامتصاص مكونات اللبن جميعها بما في ذلك معادن الكالسيوم والماغنسيوم حيث يكثر امتصاصها من أول الأثنى عشر حتى نهاية الأمعاء الدقيقة.

ومما يزيد قابلية اللبن للهضم تناوله مع الأغذية الأخرى، حيث أن كثيرا من الأغذية يتحسن هضمها عند تناولها مختلطة مع بعضها.

القيمة البيولوجية لبروتينات اللبن

ويوضح الجدول رقم (3) القيمة الهضمية لبروتينات اللبن بالمقارنة مع بروتينات أغذية أخرى.

تدل القيمة البيولوجية للبروتين على جودته ويمكن تقديرها كنسبة مئوية للنيتروجين الداخل في تركيب الجسم إلى النيتروجين الممتص، وبمعنى آخر يمكن أن يعبر عن القيمة البيولوجية للبروتين بمقدار مايعوضه من النيتروجين الذي يهدم في الجسم، ومعنى ذلك أنه إذا أمكن لمائة جرام من أحد البروتينات أن يعوض مائة جرام من بروتين الجسم المهدوم، فإن القيمة البيولوجية لهذا البروتين تساوي مائة.

مما يزيد من أهمية اللبن كمصدر غذائي بروتيني هام أن القيمة البيولوجية لبروتينات اللبن مرتفعة جداً بالنسبة لبروتينات الأغذية الأخرى، وذلك كما يتضح من الجدول التالي رقم (3).

جدول رقم (3)

القيمة الهضمية والقيمة البيولوجية لبروتينات بعض الأغذية

مصدر البروتينات	القيمة الهضمية	القيمة البيولوجية
اللبن	99	85
لحوم البتلو	96	62
الكلاوي	95	77
الكبد	91	75
الذرة	94	59
القمح	90	68
البطاطس	77	65

الفصل السادس

كربوهيدرات اللبن..
وأهميتها في تغذية الإنسان

- القيم الغذائية والفسيولوجية والصحية

أولاً: اللاكتوز

ثانياً: السكريات العديدة



6

الفصل السادس

كربوهيدرات اللبن.. وأهميتها في تغذية الإنسان

يعتبر اللبن مصدراً هاماً للكربوهيدرات المنتجة للطاقة اللازمة لنشاط وحيوية الإنسان.

وأهم كربوهيدرات اللبن هو اللاكتوز الذي يمثل الجزء الأكبر منها، والسكريات العديدة التي لها دور هام في تغذية الأطفال.

القيم الغذائية والفسيولوجية والصحية

وللحديث عن القيم الغذائية والفسيولوجية والصحية لأهم مكونات كربوهيدرات اللبن نذكر مايلي:

أولاً: اللاكتوز

يسمى أيضاً سكر اللبن، حيث إنه يوجد في اللبن فقط ولايوجد في أي مصدر غذائي آخر في الطبيعة.

ولقد وجد أن 30% من طاقة اللبن راجعة إلى اللاكتوز.

واللاكتوز سكر ثنائي يتكون من سكر الجلوكوز وسكر الجالاكتوز وهما سريعا الامتصاص.

ومما هو جدير بالذكر أن درجة حلاوة سكر اللاكتوز أقل كثيراً من سكر العنب، وتقدر بحوالي سدس حلاوة سكر القصب، وعلى ذلك فإن سكر اللبن ضعيف الحلاوة..

ولقد أثبتت الأبحاث العلمية أن اللاكتوز يساعد على نمو بكتريا حمض اللاكتيك النافعة لجسم الإنسان والناقصة في القناة الهضمية.

كذلك وجد أن اللاكتوز يساعد على زيادة امتصاص الأمعاء للكالسيوم والفوسفور..

وثبت أيضاً أن تخمر اللاكتوز في المعدة يقاوم البكتريا التعفنية، كما أنه يشجع عمل ميكروبات نافعة في الأمعاء على عملها.

وتختلف نسب اللاكتوز في الألبان المختلفة اختلافاً كبيراً، ويوضح الجدول التالي (جدول رقم4) هذه النسب في بعض الألبان.

جدول رقم (4) نسب اللاكتوز في بعض الألبان

نوع اللبن	نسبة اللاكتوز
لبن الأم	7.80 - 6.90
لبن الماعز	4.70 - 4.20
لبن الأغنام	4.90 - 4.50
لبن الأبقار	5.30 - 4.35
لبن الجاموس	5.10 - 4.50

ويتضح من هذا الجدول أن نسبة اللاكتوز في لبن الأم أعلى بكثير من نسبته في الألبان الأخرى.

ولقد وجد أن هناك علاقة ثابتة بين نسبة اللاكتوز ونسبة الأملاح المعدنية في اللبن، وذلك للحفاظ على الضغط الأسموزي للبن، حيث أنه كلما زادت نسبة اللاكتوز في اللبن نقصت نسبة الأملاح المعدنية به.

ويدخل اللاكتوز في تركيب بعض الأدوية لتسهيل تعاطيها وزيادة تأثير مفعولها، كما أنه يستعمل في أدوية وألبان الأطفال..

القيمة الغذائية للاكتوز

1- يوجد اللاكتوز في اللبن على صورتين هما ألفا، وبيتا لاكتوز وذلك في اتزان دائم.. ويتم امتصاص اللاكتوز في الأمعاء ببطء، وله تأثير مسهِّل[1] لاسيا إذا أعطى بكميات كبيرة.

2- يعطى اللاكتوز عند تحلله جلوكوز وجالاكتوز، وتمتص هذه السكريات البسيطة بسهولة في المعدة وتمر إلى الدم وتمد الجسم بالسكر الذي يكون في حاجة ماسة إليه لاسيما عند بعض الحالات الحرجة.

3- كذلك وجد أن الجالاكتوز الناتج من تحلل اللاكتوز يستخدم مباشرة في تكوين السكريات العديدة التي تساهم في عدم تصلب الشرايين وتجديد نشاط بعض الأنسجة.

4- تدل الدراسات الحديثة على أن اللاكتوز له تأثير إيجابي هام في رفع القيمة البيولوجية للبروتينات عند تناوله معها، ويرجح ذلك إلى بطء امتصاص الأحماض الأمينية في الأمعاء مما يزيد من كفاءة استخدامها.

5- وجد أن اللاكتوز له تأثير هام على التمثيل الغذائي للدهون، لذلك فإن اللاكتوز يدخل في علاج مرضي "تدهُّن الكبد الدهني".

6- يعد اللاكتوز مصدراً جيداً للجلوكوز لمرضى السكر وذلك لبطء تأثيره في رفع مستوى نسبة السكر في الدم ودون الحاجة إلى إعطاء إنسولين - في بعض الحالات - وذلك للمحافظة على مستوى نسبة السكر في الدم (أي تظل ثابتة).

7- يدخل اللاكتوز في أغذية مرضى السكر، حيث أنه يمكن تناول مايقرب من 40جم لاكتوز يومياً دون تأثير يذكر على رفع مستوى السكر في الدم.

8- أثبتت الأبحاث الطبية أنه لاتوجد خطورة على مرضى السكر من تناول الألبان ومنتجاتها لسد احتياجاتهم الغذائية من مكونات اللبن ذات القيمة البيولوجية المرتفعة والقيم الهضمية والغذائية العالية.

---

(1) Laxatives

ثانياً: السكريات العديدة

1- يعد لبن الأم أكثر أنواع الألبان احتواءً على السكريات العديدة كمّاً ونوعاً، وذلك دون باقي الأنواع الأخرى.

2- أهم السكريات العديدة الموجودة في لبن الأم مايلي:

أ- سكريات تحتوي على نيتروجين وجلوكوز ومنها حمض "أستيل جلوكوز أميني"[1].

ب- سكريات تحتوي على نيتروجين ترتبط مع حمض أستيل أيضاً ومع حمض نيورامينيك[2]، مكونة مايعرف بحمض سياليك[3].

ج- سكريات خالية من النيتروجين وتحتوي على سكر اللاكتوز وعلى سكريات ثلاثية ورباعية وخماسية.

3- تختلف نسب وتوزيع السكريات العديدة في لبن الأم عن الألبان الأخرى، فبينما يبلغ متوسط نسبة تركيز السكريات العديدة في لبن الأم إلى حوالي 2.00%، نجد أن هذه النسبة تبلغ 0.15% في لبن الماعز، 0.10% في لبن الأبقار.

4- كذلك تختلف نسب توزيع محتويات السكريات العديدة ومكوناتها المختلفة -والسابق الإشارة إلى بعضها- في لبن الأم عنها في الألبان المختلفة.

5- ثبت طبياً أن للسكريات العديدة في لبن الأم دوراً هاماً في حماية الطفل من الإصابة بعدوى بعض الميكروبات والأمراض والسموم، والتفسير العلمي لذلك يخرج عن نطاق موضوع هذا الكتاب.

---

(1) Acetyl glucose Amine

(2) Acetyl nuraminic acid

(3) Sialic acid) Psospoein

الفصل السابع

دهن اللبن..
وأهميته في تغذية الإنسان

- تمهيد
- الحالة التي يوجد عليها الدهن في اللبن
- التركيب الكيميائي لدهن اللبن
- أنواع الأحماض الدهنية
- دهن اللبن والكولسترول.. وتغذية الإنسان
- فوسفوليبيدات اللبن
- هضم وامتصاص دهن اللبن
- لماذا يُعد لبن الأم أعلى قيمة هضمية وأسرع امتصاصاً من الألبان الأخرى؟





الفصل السابع

دهن اللبن.. وأهميته في تغذية الإنسان

تمهيد

يمثل الدهن والمنتجات الدهنية المصدر الرئيسي للطاقة في تغذية الإنسان، وترجع أهمية الدهون في التغذية إلى الأسباب الهامة التالية:

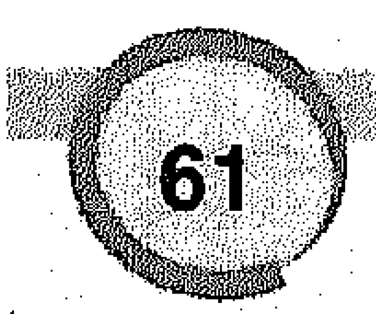
1- تعد الدهون مصدراً هاماً لإمداد الجسم ببعض المواد الغذائية الأساسية التي يحتاجها الجسم مثل الأحماض الدهنية الأساسية[1]، وهذه المواد لايمكن بناؤها في الجسم ووجودها ضروري لصحة الإنسان.

2- يوجد مع دهن اللبن مواد ملازمة له[2]، وهذه المواد المصاحبة لدهن اللبن أهمها السيترولات، والفوسفولييدات، والكاروتينات، والڤيتامينات ومنها ڤيتامينات: A, D, E, K . . . ولاجدال في أن لهذه المواد فوائد غذائية كبيرة لاتوجد في الدهون الأخرى.

3- يوجد مصاحباً لدهن اللبن أيضاً مادة الكولسترول، بينما الدهون النباتية يكون مرتبطا بها الفيتوستيرول.. ومن المعروف أن الكولسترول يدخل في تركيب كثير من خلايا الجسم، لاسيما الأنسجة العصبية والصفراء.
ومن الحقائق العلمية المعروفة أنه بمعاملة اللبن بالأشعة فوق البنفسجية تزداد قدرته المضادة لمرض الكساح، حيث تتحول مادة الكولسترول هذه إلى ڤيتامين "D" .. أي أن اللبن يحتوي على مواد ينتج عن تنشيطها تكوين ڤيتامين "D"، لذلك فإن نسبة هذا الڤيتامين ترتفع في اللبن في فصول السنة المشمسة.

(1) Essential fatty acids

(2) Associated substances



4- يعد الدهن مصدراً مركزاً للطاقة، حيث أنه يعطي ضعف كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من البروتينات أو الكربوهيدرات.

5- للدهن تأثير فعال على استساغة الطعم[1] في الغذاء، وإعطائه نكهة طيبة حسنة.

6- للدهن تأثير هام على التركيب البنائي[2] للغذاء وعلى قوامه.

7- للدهن تأثير على الإحساس والشعور بالطعام في الفم[3].

8- للدهن تأثير على الشعور بالنكهة اللاذعة الجميلة في بعض المنتجات اللبنية وذلك لوجود بعض الأحماض الدهنية والمواد الطيارة في تركيبها.

الحالة التي يوجد عليها الدهن في اللبن

يوجد الدهن في اللبن على حالة استحلاب، ويكون على هيئة كريات منفردة صغيرة جداً لاترى إلا بالميكرسكوب، ويختلف حجم هذه الكريات من 0.1 ميكرون إلى 20 ميكرون، إلا أن أغلبها لايتعدى 10 ميكرون بمتوسط مقداره 3 ميكرون.. ووجود الدهن على هذه الصورة الدقيقة له فائدة كبرى في عمليات الهضم والامتصاص، حيث أن صغر حجم الحبيبات يسهل تأثير عمل إنزيمات الهضم عليها.. ولقد وجد أن الحبيبات الدهنية التي قطرها أقل من نصف ميكرون تمر من غشاء الأمعاء بدون الحاجة إلى تأثير الإنزيم عليها، كذلك بدون تكسيرها إلى أحماض دهنية وجليسرين كالمعتاد.. لذا فإن اللبن يعد من أحسن الأطعمة وأسرعها هضماً وامتصاصاً واستفادة الجسم بكل مكوناته.

ويلاحظ أن كل حبيبة من كريات الدهن تكون محاطة بغلاف، ويحفظ هذا الغلاف في مكانه حول الحبيبة بواسطة خاصية الإدمصاص[4].. ويعد الماء وسط الانتشار بينما تكون حبيبات الدهن المادة المنتشرة.

(1) Essential fatty acids
(2) Associated substances
(3) Mouth feel
(4) Adsorption phase

ويؤثر على حجم حبيبات الدهن عوامل مختلفة، منها:

1- نوع الغذاء.

2- نسبة الدهن في اللبن

3- نوع الحيوان وسلالته

4- صحة الحيوان

5- فصل الإدرار.

التركيب الكيميائي لدهن اللبن

يعد دهن اللبن من أكثر الدهون الطبيعية تعقيداً في التركيب، إذ أمكن تمييز مايزيد على 200 حمض دهني فيه، ومعظم هذه الأحماض من الأحماض الدهنية الخفيفة الوزن الجزيئي، وكثير منها يوجد على صورة آثار ضئيلة.

وتشمل الأحماض الدهنية في اللبن أنواعا عديدة أهمها الأنواع التالية:

1- أحماض دهنية مشبعة.

2- أحماض دهنية غير مشبعة.

3- أحماض دهنية ذات سلاسل متشعبة.

4- أحماض دهنية حلقية

5- أحماض دهنية هيدروكسيلية.

ويلاحظ أن الألبان التي تزداد فيها نسبة الأحماض الدهنية المشبعة تكون أصعب هضماً من الأخرى التي تزداد فيها الأحماض غير المشبعة.. ومن أمثلة الألبان الأولى ألبان الماعز والأبقار والألبان المجففة، ومن أمثلة اللبن الذي تزداد به نسبة الأحماض غير المشبعة أي الأسهل هضماً لبن الأم (أي لبن أنثى الإنسان)، لذا ينصح دائماً بإرضاع الأطفال من أمهاتهم في الشهور الأولى من الولادة.

وقد وجد أنه كلما احتوى الدهن على أحماض مشبعة كلما ازداد حجم كرياته، وتوجد سابحة في اللبن، ويزداد ميلها إلى التجمع والتكتل[1]. . وتتوقف درجة التجمع هذه على عدة عوامل منها مايلي:

1- نسبة الدهن: كلما ازدادت نسبة الدهن في اللبن، كلما ساعد ذلك على التجمع.
2- لزوجة الوسط الذي توجد به حبيبات الدهن: كلما ارتفعت هذه اللزوجة ضعف تجمع حبيبات الدهن وتكتلها.
3- نسبة الحموضة: كلما ارتفعت هذه النسبة كلما ساعد ذلك على التجمع.
4- درجة الحرارة: كلما ارتفعت درجة الحرارة كلما ازداد التجمع وذلك حتى درجة 75 درجة مئوية، وعند هذه الدرجة ينعدم التجمع.
5- شدة الرج: ازدياد قوة رج اللبن وشدته يساعد على تجمع حبيبات الدهن وتكتلها.

أنواع الأحماض الدهنية

يوجد في دهن اللبن عشرة أحماض دهنية فقط بنسبة تزيد على 1.5%، وهي الأحماض الأساسية التي تؤثر على الخواص الطبيعية والكيميائية للبن. . ويبين الجدول التالي (جدول رقم5) الأحماض الدهنية الأساسية ومتوسط نسبتها في دهن ألبان الأبقار.

ويختلف دهن اللبن من حيث نسب هذه الأحماض وعددها باختلاف نوع الحيوانات وجنسها وكمية الغذاء ونوعه وموسم الحليب وفصل الإدرار. . إلخ. وتنقسم هذه الأحماض الدهنية إلى مايلي:

(1) أحماض دهنية طيارة

وهي الأحماض الخمسة الأولى: أي أحماض بيوتريك، كابرويك، كابريليك، كابريك، لوريك.

(1) Cluster

جدول رقم (5) الأحماض الدهنية الأساسية ومتوسط نسبتها في دهن ألبان الأبقار..

الحمض		نسبته
1- حمض بيوتريك	Butyric acid	4.6%
2- حمض كابرويك	Caproic acid	1.7%
3- حمض كابريليك	Caprylic acid	4.6%
4- حمض كابريك	Capric acid	1.6%
5- حمض لوريك	Lauric acid	5.4%
6- حمض مايرستيك	Myristic acid	17.7%
7- حمض بالمتيك	Palmitic acid	16.00%
8- حمض ستياريك	Stearic acid	3.7%
9- حمض أوليك	Oleic acid	48.3%
10- حمض لينوليك	Linolic acid	3.7%

وجميع هذه الأحماض فيما عدا الحمض الخامس (لوريك) قابلة للذوبان في الماء، ويعزى الطعم اللذيذ للمنتجات اللبنية إلى وجود هذه الأحماض بها.. وأهم هذه الأحماض الطيارة في تصنيع المنتجات اللبنية هو حمض بيوتريك، حيث أنه إذا انفصل هذا الحمض يحدث التزنخ في منتجات الألبان.

(2) أحماض دهنية غير طيارة

وهي الأحماض الخمسة الأخيرة أي أحماض مايرستيك، بالمتيك، ستياريك، أوليك، لينوليك.. وهذه الأحماض غير قابلة للذوبان في الماء، وترجع إلى هذه المجموعة صلابة قوام الدهن أو ضعفه وتأثير ذلك على قوام المنتجات اللبنية..

ويلاحظ أن دهن اللبن تكثر فيه الأحماض الدهنية الطيارة عن أي دهن

طبيعي آخر . . وتستخدم خاصية التطاير هذه لتمييز الدهون بعضها عن بعض، وكذلك للكشف عن الغش في بعض المنتجات اللبنية مثل السمن والزبد، ولتقدير هذه الخاصية تستعمل بعض الاختبارات الكيميائية في المصانع والمعامل مثل اختبار "بولنسكي" واختبار "رايخرمابسل" .

دهن اللبن والكولسترول.. وتغذية الإنسان

من نتائج الأبحاث الطبية الحديثة في مجال تأثير مستوى الكولسترول والأحماض الدهنية المشبعة التي يستهلكها الإنسان في غذائه وتؤدي إلى إصابته بارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب وجد أن اللبن لايعد مصدراً خطيراً من مصادر ارتفاع مستوى الكولسترول في الدم إطلاقاً.

فالاحتياجات اليومية للإنسان من الكولسترول لاتزيد عن جرام واحد يومياً، وهذه الكمية يمكن للجسم أن يكوّنها داخله . .

فعند تناول الإنسان نصف كيلو لبن بقري يومياً، يحتوي في المتوسط على 3% دهن، فإن محتواه من الكولسترول يكون في حدود 0.06 جرام تقريبا، وهذه كمية تقل كثيراً عن الاحتياجات اليومية للإنسان، لذا فإنه لاخشية إطلاقاً على مرضى البدانة ومرضى القلب وكبار السن من تناول اللبن في وجباتهم الغذائية اليومية، وهؤلاء يمكنهم تناول الألبان ومنتجاتها المنزوعة الدسم أي قليلة الدهن وهي خالية من الكولسترول، وذلك مثل الألبان التي تحتوي على 1% دهن، واللبن الفرز، واللبن الخض، واللبن الزبادي والألبان المتخمرة الأخرى بأنواعها المختلفة، والجبن منخفضة الدسم.

وإذا قارنا اللبن وهو مصدر بروتيني هام للإنسان بمصادر بروتينية أخرى مثل البيض والكبد فإنا نجد أن 100جم لبن تحتوي على 0.012 جرام كولسترول (12 ملليجرام كولسترول) بينما البيضة الواحدة متوسطة الحجم تحتوي على 0.3 جرام كولسترول (مايقرب من 300 ملليجرام)، كذلك فإن

100جم كبد تحتوي على مايقرب من 0.4 جرام كولسترول (أي مايقرب من 400 ملليجرام).

فوسفوليبيدات اللبن

1- تعد الفوسفوليبيدات من أهم المواد المصاحبة لدهن اللبن، وترتبط ارتباطاً مباشراً بنسبة الدهن في اللبن.

2- وجد أن أكثر من ثلثي نسبة الفوسفوليبيدات تتركز في غشاء حبيبة الدهن (مايقرب من 70%)، لذا فإنه من الطبيعي كلما صغر حجم حبيبات الدهن كلما زادت نسبة الفوسفوليبيدات في اللبن، وإلى هذا السبب يعزى ارتفاع نسبة الفوسفوليبيدات في لبن الأم بالمقارنة بألبان الأبقار.

3- يحتوي لبن الأم على مايقرب من 90 ملليجرام/ 100 ملليلتر من الفوسفوليبيدات، بينما هذه الكمية في اللبن البقري تبلغ 40 ملليجرام/ 100 ملليلتر.

4- ثبت أن للفوسفوليبيدات تأثيرا هاما في تمثيل الدهون، وفي العمل على منع تجلط الدم.

5- ترجع أهمية الفوسفوليبيدات في تغذية الإنسان إلى تأثيرها على هضم وامتصاص الدهون، حيث إن الفوسفوليبيدات في غشاء حبيبة الدهن تعمل على بقاء الدهن في صورة مجزأة يسهل امتصاصها.

6- توجد الفوسفوليبيدات في اللبن في عدة مركبات، أهمها مجموعات سيفالين[1]، وليسيثين[2]، وسفينجومايلين[3]، وبلازمالوجين[4].

7- من الجدير بالذكر أنه توجد اختلافات كبيرة في تركيب الفوسفوليبيدات من الأحماض الدهنية، فبينما يحتوي السيفالين على مايقرب من 74% من الأحماض الدهنية غير المشبعة، فإن الليسيثين يحتوي على مايقرب من 55% منها، بينما الاسفينجومايلين به مايقرب من 5-20%.

(1) Cephalin
(2) Lecithia
(3) Sphyngomylin
(4) Plasmalogin

8- تختلف نسبة الفوسفوليبيدات في منتجات الألبان تبعاً لتوزيع الدهن فيها أثناء التصنيع.

هضم وامتصاص دهن اللبن

يوجد الدهن في اللبن على هيئة استحلاب وذلك على شكل حبيبات دهنية محاطة بغشاء واقي، ويتكون هذا الغشاء من طبقتين أولاهما الداخلية وهي الملاصقة للدهن وتتكون من البروتينات والفوسفوليپيدات، وثانيهما الطبقة الخارجية التي تنبثق وتخرج من جدر الخلايا المفرزة للبن، ولهذا الغشاء تأثير فعّال على تحليل دهن اللبن بواسطة إنزيم ليپيز الذي يفرزه البنكرياس.

أيضاً فإن إنزيم فوسفوليپيز(1) يحلل الفوسفوليپيدات على سطح حبيبة الدهن، وبالتالي فإنه يساعد إنزيم ليپيز في تحليل الدهون.

كذلك وجد أن بعض الإنزيمات التي يفرزها اللعاب مثل إنزيم ليپيز اللعاب يعمل على تحليل أجزاء من دهن اللبن إلى جليسريدات ثنائية وأحماض دهنية في المعدة وذلك يؤدي إلى تحليل حبيبات الدهن في اللبن وتحريرها من الأغشية المحيطة بها.

وتعمل هذه العوامل كلها على كفاءة هضم الدهون من الغذاء عند الكبار.

أما في الأطفال فإن إنزيم ليپيز الموجود في اللبن فإنه يعمل على تحلل الدهون في أمعاء الأطفال، هذا علماً بأن إنزيم ليپيز اللبن يقاوم التحلل في الأمعاء ويتحمل حموضة المعدة وأملاح الصفراء تنشط عمله.

ومما يجدر بنا ذكره هنا هو أن إنزيم ليپيز اللبن له أهمية كبيرة في هضم دهن اللبن عند الأطفال المبتسرين (أي غير مكتملي النمو عند الولادة).

هذا ولقد وجد أن دهن اللبن يعد من أسرع الدهون قابلية للهضم والامتصاص.

(1) Phospholipase

ولقد أثبتت التجارب الحديثة أن دهن اللبن أعلى قيمة في الهضم وأسرع امتصاصاً من زيت السمك وكثير من الزيوت النباتية مثل زيت الزيتون وزيت عباد الشمس وزيت الذرة.

وتعزى الخواص الجيدة لهضم وامتصاص دهن اللبن بالمقارنة بكثير من الزيوت والدهون الغذائية إلى عدة أسباب أهمها مايلي:

أولاً: طبيعة تركيب دهن اللبن من الأحماض الدهنية المتميزة بقيمتها الهضمية المرتفعة وسرعة وسهولة امتصاصها وارتفاع معدل تمثيلها الغذائي في الجسم.

ثانياً: حالة الاستحلاب الدقيقة والهيئة المجزأة التي يوجد عليها دهن اللبن.

ثالثاً: صغر حجم حبيبات دهن اللبن.

رابعاً: انخفاض درجة انصهار دهن اللبن عن درجة حرارة الجسم، يجعل الدهن دائماً على صورة سائلة في القناة الهضمية مما يجعله أسرع هضماً وأسهل امتصاصاً من الدهون الصلبة.

لماذا يُعد لبن الأم أعلى قيمة هضمية وأسرع امتصاصاً من الألبان الأخرى؟

مما يجدر بنا ذكره في مجال موضوعنا هذا هو الإشارة إلى أسباب ارتفاع القيمة الهضمية وسرعة وسهولة امتصاص دهن لبن الأم في الإنسان بالمقارنة بالألبان الأخرى، حيث نجد أن أهم هذه الأسباب هو مايلي:

1- الاختلاف في طبيعة تركيب ونسب الأحماض الدهنية الداخلة في تكوين كل من لبن الأم في الإنسان وألبان الأبقار والجاموس والأغنام، وطبيعة تحلل هذه الأحماض.

2- وجود مواد بنسب مرتفعة في لبن الأم تساعد على سرعة امتصاص الدهون مثل مادة تورين[1].

(1) Taurine

3- انخفاض نسبة الكالسيوم في لبن الأم عنها في الألبان الأخرى التي ترتفع فيها نسبة الكالسيوم، حيث ينتج عن تحلل الدهون والمعادن وتمثيلها زيادة أملاح كالسيوم غير ذائبة وانفرادها في ألبان الحيوانات المختلفة مثل ألبان الأبقار والجاموس والأغنام مما يقلل من امتصاصها عند هضمها وتمثيلها في الجسم.

4- صغر حجم حبيبات دهن لبن الأم بالمقارنة بكريات دهن ألبان الأبقار والجاموس والأغنام وغيرها.

الفصل الثامن



فيتامينات اللبن وأهميتها في تغذية الإنسان

- تمهيد
- أهم فيتامينات اللبن

(1) فيتامين A

(2) فيتامين D

(3) فيتامين E

(4) فيتامين K

(5) فيتامين (B1) أو الثيامين

(6) فيتامين (B2) أو الريبوفلافين

(7) فيتامين (B6) أو بيريدوكسال

(8) النياسين B3

(9) فيتامين B12

(10) فيتامين C أو حمض أسكوربيك

(11) حمض پانتوثنيك B5

(12) بيوتين H

(13) فولات



8

الفصل الثامن

فيتامينات اللبن وأهميتها في تغذية الإنسان

تمهيد

الڤيتامينات هي مواد تساعد على النمو، وهي أيضاً عوامل مساعدة على الاستفادة من الغذاء والوقاية من الأمراض، لذا فإن لها تأثيراً حيوياً هاماً في تغذية الإنسان والمحافظة على صحته.. ومن فوائدها الهامة مايلي:

1- تعمل كمضادات للأكسدة في الجسم (مثل الريبوفلاڤين، والكاروتين، وڤيتامينات E&C).

2- تعمل كعوامل مساعدة في كثير من التفاعلات الإنزيمية.

3- تشارك في التنظيم الغذائي لبعض المعادن وهيموجلوبين الدم.

4- لبعض الڤيتامينات تأثيرات فسيولوجية وبيوكيميائية هامة في الجسم، وذلك مثل ڤيتامين "A" وأهميته القصوى في عملية الإبصار، وأهميته أيضاً في عملية تكوين العظام.

5- لكثير من الڤيتامينات تأثيرات هامة لمساعدة الجهاز المناعي في الجسم على القيام بعمله مثل ڤيتامينات أ، ب1، د (Vitamines A,B1,D).

6- لبعض الڤيتامينات أهمية كبيرة على الخصوبة والنشاط التناسلي والتوالد مثل ڤيتامينات أ، هـ (Vitamines A&E).

ومما هو جدير بالذكر أن اللبن يحتوي على جميع الڤيتامينات، ولكن بعض هذه الڤيتامينات توجد بنسبة ضئيلة جداً، لذلك لايمكن الاعتماد عليه كمصدر

وحيد للفيتامينات، ولكنه عامل مساعد لزيادة بعضها. ذلك بالإضافة إلى أنه مصدر أساس لإمداد الجسم بفيتامينات A، D، B1، B2، B12، والنياسين B3.

وجدير بالقول أن تلك الأغذية التي تحتوي على نسبة مرتفعة من بعض الفيتامينات تكون ناقصة في فيتامينات أخرى، ولهذا السبب أي لوجود جميع الفيتامينات في اللبن فقط دون غيره من المواد الغذائية الأخرى يطلق على اللبن "غذاء كامل".

وتوجد بعض فيتامينات اللبن ذائبة في الدهون وهي فيتامينات أ، د، هـ، ك (Vitamines A,D,E,K) والبعض الآخر ذائباً في الماء ومنها فيتامينات ب1، ب2، ج، والكولين) (Vitamines B1,B2,C, Colin).

أهم فيتامينات اللبن

وأهم فيتامينات اللبن مايلي:

(1) فيتامين "أ" Vitamin A

يوجد في اللبن فيتامين "A" بالإضافة إلى الكاروتينات التي تتحول إلى فيتامين "A" في الجسم بواسطة الأكسدة، لذلك يعتبر اللبن مصدراً هاماً من مصادر فيتامين "A" الذي يعد هاماً جداً لحياة وصحة الإنسان. ومن مزايا فيتامين "A" إنه يمكن تخزينه في الكبد، حيث يخزن الكبد كميات كبيرة منه تكفي الإنسان لفترات طويلة، وتعوض الجسم من هذا الفيتامين عند تعرض الإنسان لنقص هذا الفيتامين.

ومن أهم فوائد فيتامين "A" مايلي:

1- فيتامين "A" هام جداً في عملية الإبصار، ويعرف هذا الفيتامين باسم.. "الفيتامين المضاد للرمد الجاف"، حيث أن نقص هذا الفيتامين في الغذاء يسبب المرض بهذا النوع من الرمد، كما أنه يسبب أيضاً مرض العشى الليلي، وقد يؤدي النقص الشديد لفيتامين "A" إلى العمى وذلك في الحالات المرضية الحادة.

2- فيتامين "A" ضروري جداً للنمو، ولقد أثبتت الأبحاث الحديثة التي أجريت على الحيوانات والفئران أن نقص هذا الفيتامين في غذائها يسبب نقص معدل نموها، وقد يؤدي إلى موتها في حالة النقص الشديد.

3- لفيتامين "A" فوائد بيولوجية وفسيولوجية أخرى هامة جداً منها أن له خواص مضادة للأكسدة، كما أنه يشترك في تنظيم أغشية الخلايا ونفاذية المواد الغذائية بينها، ويعمل كمولِّد لبعض الأحماض الهامة داخل الخلايا وذلك مثل حمض ريتينويك[1].

4- لفيتامين "A" أهمية كبيرة في عملية تكوين العظام، وهو في هذه الحالة له وظيفة عكس عمل فيتامين "D"، إذ أن العظام والغضاريف إذا زادت كميتها أو حجمها فإن فيتامين "A" يقوم بإذابة الكميات الزائدة المكونة لهذه العظام والغضاريف حتى تبقى بالشكل الملائم والحجم المناسب.

5- ثبت أيضاً أن فيتامين "A" يكسب الإنسان المناعة من الإصابة ضد بعض الأمراض.

6- أثبتت التجارب الحديثة أن نقص فيتامين "A" له تأثير ضار على الخصوبة والتناسل والتوالد، كما يؤدي النقص الشديد إلى الشعور بآلام في العمود الفقاري وتآكل بعض فقارياته.

7- فيتامين "A" يساعد على المحافظة على نضارة البشرة وحيويتها.

(2) فيتامين "د" Vitamin D

1- يحتوي اللبن على نسبة لا بأس بها من فيتامين "D"، وهذا الفيتامين يساعد على ترسيب الكالسيوم والفوسفور في الجسم، أي أنه يساعد على نمو العظام ومانع للكساح، لذلك يسمى فيتامين "D" بـ "الفيتامين المضاد للكساح".

2- أيضاً يحتوي اللبن على مادة الكولسترول التي بتعرضها لأشعة الشمس أو الأشعة فوق البنفسجية تتحول إلى "فيتامين D".

(1) Retinoic Acid

3- ولقد وجد أنه بمعاملة اللبن بالأشعة فوق البنفسجية يزداد به تركيز وكمية ڤيتامين "D"، كما أن هذه الطريقة تقتل الميكروبات وتعقم اللبن.

4- يوجد ڤيتامين "D" في الطبيعة على صورتين هما:

أولاً: أرجو كالسيفيرول[1] أو (د2) "D2" وذلك في النباتات والأغذية النباتية.

ثانياً: كولي كالسيفيرول[2] أو (د3) "D3" وهو الصورة السائدة في الألبان ومنتجاتها.

5- مما هو جدير بالذكر أن ڤيتامين "D" يتبع مجموعة الاستيرولات، حيث يتولد منها هذا الڤيتامين بتأثير الأشعة فوق البنفسجية، ويتكون هذا الڤيتامين في جلد الإنسان بتأثير أشعة الشمس.

6- يحصل الأطفال الرضع على احتياجاتهم من ڤيتامين "D" من لبن الأم، أما الإنسان البالغ فيحصل على بعض احتياجاته من الڤيتامين عن طريق تخليقه في الجلد، وباقي الاحتياجات من الڤيتامين يحصل عليها من الألبان ومنتجاتها والأغذية الحيوانية الأخرى.

7- من أهم أعراض نقص ڤيتامين "D" في الأطفال هو إصابتهم بمرض لين العظام وترققها[3]، أما الكبار فيصابون بهشاشة العظام وليونته[4].

8- يشترك ڤيتامين "D" مع ڤيتامين "A" في تنظيم عمل الجهاز المناعي في الجسم وتكاثر خلاياه.

9- يمكن تلخيص تمثيل ڤيتامين "D" في جسم الإنسان بصورة مبسطة كمايلي: يمتص ڤيتامين "D" مع مواد أخرى كمستحلب خلال خلايا الأمعاء، وتتحلل استرات ڤيتامين "D" أثناء إذابتها في جسيمات المستحلب، وتسهل بعض الأحماض الدهنية امتصاص الڤيتامين، ويمثل

(1) Ergocal ciferol
(2) Cholical ciferol
(3) Ostoporosis
(4) Ostomalecia

ڤيتامين "D" في الكبد، وفي الكلى يصبح أكثر نشاطاً بيولوجيا حيث تضاف إليه مجموعة أيدروكسيل، وتنتقل نواتج تمثيل ڤيتامين "D" مرتبطة بالبروتين المتخصص[1] بذلك إلى بلازما الدم.

ويؤثر كل من نسب الكالسيوم والفوسفور في البلازما على تركيز ڤيتامين "D".

كما أن لڤيتامين "D" تأثيرا هاما على تنظيم تركيز الكالسيوم في بلازما الدم، حيث أنه يساعد على تشجيع امتصاص الكالسيوم من الأمعاء الدقيقة وزيادة ترسيبه في العظام وفي تدعيم وتقوية الأسنان.

(3) ڤيتامين "هـ" Vitamin E

1- يسمى ڤيتامين "E" أيضاً بـ "توكوفيرول" ويوجد في اللبن بنسبة أقل من كل من ڤيتامين "A"، "D"، ولكن هذه النسبة هامة للنشاط التناسلي للإنسان والحيوان، لذا يسمى ڤيتامين "E" بـ "فيتامين عامل التوالد" أو "الڤيتامين المضاد للعقم"، كذلك يستعمل هذا الڤيتامين في علاج "السقاطة" عند السيدات. . أيضاً يستعمل ڤيتامين "E" في علاج بعض حالات ضمور العضلات.

2- يوجد ڤيتامين "E" (أو توكوفيرول) في اللبن على ثلاث صور هي ألفا وبيتا وجاما- توكوفيرول، ولكن صورة ألفا توكوفيرول هي السائدة والغالبة حيث تبلغ نسبتها أعلى من 95%، بينما تبلغ نسبة جاما توكوفيرول أقل من 3%، وبيتا توكوفيرول توجد على صورة آثار ضئيلة.

3- يحتوي لبن الأم على مايقرب من 700 ميكروجرام 100 جرام ڤيتامين E، يوجد معظمها (500 ميكروجرام/ 100جرام) في صورة الفاتوكوفيرول، وتوجد جاما توكوفيرول بتركيز أقل (130 ميكروجرام/ 100جرام)، بينما بيتاتوكوفيرول توجد على صورة آثار قليلة.

(1) D-binding protein (DBP)

4- يحتوي سرسوب لبن الأم على كميات أكبر من ڤيتامين E تصل إلى 1500 ميكروجرام/ 100جرام.

5- تركيز ڤيتامين E في اللبن البقري قليل جداً إذ يبلغ مايقرب من 100-120 ميكروجرام/ 100جرام، وهذا التركيز في اللبن الجاموسي يبلغ 120-150 ميكروجرام/ 100جرام، ويؤثر على تركيز الڤيتامين في ألبان الحيوانات نوع العليقة وتركيبها.

6- لڤيتامين E خاصية العمل كمضاد للأكسدة، لذلك فهو يحمي أغشية الخلايا من التلف التأكسدي.

7- لهذه الخاصية التي يتميز بها ڤيتامين E وهي العمل كمضاد للأكسدة، لذا فهو يستعمل في كثير من الصناعات الغذائية حيث أنه يدخل في صناعة المنتجات اللبنية والصناعات الزراعية لمنع تزنخ الزيوت والدهون، إذ أنه مانع للأكسدة.

8- يلعب ڤيتامين E دوراً هاماً في صحة الإنسان والعمليات البيولوجية والفسيولوجية التي يقوم بها الجسم، فعلاوة على أهميته في النشاط التناسلي، فإنه يساعد الجهاز المناعي على أداء عمله، كما أنه يعمل على تخليق الحمض النووي DNA، وله أيضاً أهمية كبيرة في المحافظة على التركيب البنائي لأغشية الخلايا.

9- يخزن ڤيتامين E في الجسم تحت الجلد وفي العضلات وفي الكبد .

10- يعمل ڤيتامين E كمضاد للالتهابات[1].

11- ثبتت أهمية تناول ڤيتامين E في الغذاء، حيث أنه يقاوم تصلب الشرايين وبعض أمراض الجهازين الهضمي والدوري.

12- أثبتت الدراسات أن تناول الكحولات يقلل من مقدار الاستفادة[2] من ڤيتامين E في الجسم.

(1) Anti - imflamatory

(2) Bioavalibility

(4) فيتامين "ك" Vitamin K

1- ترجع أهمية فيتامين K إلى أنه يساعد على تجلط الدم، حيث أنه يساعد على تكوين مادة "بروثرومبين" في الكبد.

2- تمتص نسبة كبيرة (حوالي 75%) من فيتامين "K" من الأمعاء الدقيقة مع إنزيمات البنكرياس وأملاح الصفراء، أيضاً تمتص كمية من فيتامين "K" من القولون لمنع حدوث أعراض نقص الفيتامين وذلك من خلال الدورة الليمفاوية في الكبد.

3- يتم في الكبد -أيضاً- إدماج فيتامين "K" مع أنواع معينة من بروتينات منخفضة الكثافة، وتنتقل المواد المتكونة إلى الأنسجة المختلفة في الجسم.
ويرتبط نشاط فيتامين K بهذه البروتينات منخفضة الكثافة وأهمها بروثرومبين والتي لها خاصية الاتحاد مع الكالسيوم والارتباط مع الفوسفوليپيدات الحامضية وتؤثر على أغشية الخلايا والصفائح الدموية، وهذا هو العامل الأساسي في التجلط.

4- بعض أنواع الجهاز الدوري والمرتبطة بحدوث الجلطات يمكن علاجها بأنواع معينة من البروتينات منخفضة الكثافة والتي ترتبط بفيتامين K وتعتمد عليه.

5- يؤدي نقص فيتامين K إلى حدوث النزيف، وقد يؤدي النقص الشديد إلى الإصابة بهشاشة العظام.

6- تختلف الاحتياجات اليومية للإنسان من فيتامين K تبعاً لعوامل عديدة منها السن والوزن والجنس والحالة الفسيولوجية ونوعية الغذاء وعوامل أخرى.
ولقد وجد أن الاحتياجات اليومية للأطفال تبلغ في المتوسط 2.50 إلى 3.00 ميكروجرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم، حيث أنه لم تتكون بعد بكتريا الأمعاء الغليظة، ومخزون الفيتامين في الكبد محدود، لذلك فإنه يوصى بإعطاء الأطفال فيتامين K أما الاحتياجات اليومية للبالغين فإنها تقدر بحوالي 5.75 إلى 1.25 ميكروجرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم.

ولقد ثبت أن تناول المرضع لفيتامين K يؤدي إلى زيادة مستواه في اللبن. وعادة يحتوي لبن الأم على كميات ضئيلة من فيتامين K لا تتعدى 0.30 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن.

7- يقدر متوسط تركيز الفيتامين في اللبن البقري بما يقرب من 1.30 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن، أما في اللبن الجاموسي فيبلغ 1.70 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن.

(5) فيتامين (ب1) أو الثيامين Vitamin (B1) or Thiamine

1- هذا الفيتامين يساعد على النمو وتحسين الحالة الصحية للإنسان.

2- ويستعمل الثيامين في علاج حالات الضعف العام والهزال الشديد والأنيميا وبعض حالات التهاب الأعصاب.

3- يعد الثيامين هاما جداً في إنتاج الطاقة داخل خلايا الجسم، ويرتبط تركيزه بمستوى الدخل من الطاقة المأخوذة في الغذاء.

4- يوجد الثيامين في اللبن بكميات ضئيلة نسبياً ولكنها هامة.. حيث يحتوي لبن الأم على مايقرب من 15-20 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن، بينما يبلغ التركيز في اللبن الجاموسي ما يقرب من 50-70 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن، وفي اللبن البقري يكون في حدود 30-85 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن، وفي لبن الأغنام يصل التركيز من 100 إلى 120 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن.

5- نقص الثيامين يسبب الإصابة بمرض البري بري، والنقص الشديد للفيتامين يؤدي إلى التهاب الأعصاب الطرفية[1].

6- تناول الكحولات يثبط عمل الثيامين (فيتامين B1) ويحوله إلى صورة غير نشطة، لذلك تظهر دائماً أعراض نقص الفيتامين على مدمني الخمور.

---

(1) Perinepharl Neoropathy

(6) فيتامين (ب2) أو الريبوفلاڤين Vitamin B2 or Riboflavin

1- يعد اللبن مصدراً هاماً للريبوفلاڤين (ڤيتامين B2). ومتوسط تركيزه في اللبن الجاموسي 200 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن، بينما في اللبن البقري يصل تركيزه إلى مايقرب من 300 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن، ويزداد تركيز الڤيتامين في ألبان الأبقار الأجنبية مثل ألبان أبقار الفريزيان والجيرسي والجيرنسي حيث وجد أن لسلالة الحيوان ونوعه تأثيرا على تركيز الريبوفلاڤين في اللبن.

2- الاحتياجات اليومية من الريبوفلاڤين للإنسان البالغ في الأحوال العادية تقدر بمتوسط 1.50 ملليجرام في اليوم. . علماً بأنه يجب زيادة هذه الكمية في بعض الحالات مثل زيادة النشاط الجسماني، كذلك في بعض الحالات المرضية التي يظهر فيها زيادة إفراز الريبوفلاڤين في البول، أيضاً أثناء الحمل والرضاعة يجب أن تتناول المرأة كميات أكبر من هذا الڤيتامين.

3- ترجع أهمية الريبوفلاڤين (ڤيتامين B2) إلى أنه يحافظ على العديد من الأنسجة والخلايا سليمة صحيحة، كما أنه يحافظ على نضارة البشرة وبريق العينين، كذلك فإنه يحافظ على سلامة الخلايا العصبية والأعصاب.

4- أيضاً من أهم فوائد هذا الڤيتامين أنه يساعد على انطلاق الطاقة في الخلايا، ويشجع على التنفس الخلوي لها.

5- كذلك يدخل الريبوفلاڤين في تكوين بعض الإنزيمات التي تشارك في كثير من عمليات الأكسدة والاختزال وتساعد في التمثيل الغذائي.

6- وجد أن الريبوفلاڤين لا يخزن في الجسم، وتشبع الأنسجة منه محدود. . لذا فإنه يجب على الإنسان تناول احتياجاته من هذا الڤيتامين من الألبان ومنتجاتها والأغذية الأخرى الغنية به، وذلك كي لايصاب بالأمراض التي يسببها نقص الڤيتامين[1].

(1) Cellular Respiration

7- تدل نتائج الدراسات الحديثة على أن الألبان ومنتجاتها تزيد مقدار امتصاص الريبوفلافين في الجسم، كما أنها تشجع مقدار الاستفادة منه[1].

8- يؤدي النقص الشديد لهذا الفيتامين إلى الإصابة بمرض البلاجرا، لذا يسمى هذا الفيتامين بـ "المانع لمرض البلاجرا".

وأعراض هذا المرض ظهور بثرات في الوجه وحول الأنف، كما تظهر التهابات جلدية على اليدين وأجزاء الجسم المعرضة للشمس، وفي الأحوال المتقدمة للمرض تنتفخ هذه الالتهابات وتمتلئ بسائل أصفر اللون ثم تجف وتتكون قشرة سميكة، وإذا استمر المرض بضعة أسابيع تحمر البقع وتلمع، وقد يؤدي استمرار هذا المرض لفترة طويلة إلى ضمور في العضلات. ويؤدي أيضاً نقص الريبوفلافين إلى التهاب العيون والفم واللسان وضعف الرجلين.

9- ثبت أن حفظ منتجات الألبان في زجاجات شفافة يؤدي إلى فقد في قيمتها الغذائية وظهور طعم غير مرغوب فيه وسبب ذلك هو أن الريبوفلافين يتأثر بشدة بالضوء، ويتحول إلى مركب آخر هو مادة (لوميفلافين)[2] التي تؤكسد بعض المواد الغذائية والفيتامينات التي في اللبن ومنتجاته.

(7) فيتامين (ب6) أو بيريدوكسال Vitamin (B6) or Pyriderpl

1- يتكون فيتامين B6 من مجموعة من مشتقات البيريدين[3] وهي بيريدوكسين[4] وبيريدوكسامين[5] ويطلق عليه أيضاً بيريدوكسال[6] وهي الصورة الموجود عليه في اللبن.

---

(1) Bioavailability

(2) Lumiflavin

(3) Pyridene

(4) Pyridoxime

(5) Pyridoxamine

(6)Pyridoxal

2- يوجد ڤيتامين (B6) ومشتقاته مرتبطاً مع الفوسفور في كثير من المواد الغذائية.

3- أهم وظائف ڤيتامين (B6) أنه يساعد الجسم على استعمال البروتينات والاستفادة منها، حيث أنه يساعد على الإسراع في التمثيل الغذائي للبروتينات لاسيما المشتقات الفوسفورية لمكونات البيريدين.

4- كذلك فإن ڤيتامين (B6) يشارك في تكوين خلايا الدم الحمراء: ويساعد الجهاز العصبي على أداء عمله باتزان.

5- ڤيتامين (B6) ومكوناته قابلة للذوبان في الماء، وقليلة الذوبان في الكحولات، وتذوب بصعوبة في الدهون.

6- يتحلل ڤيتامين (B6) في وجود الأكسوجين إلى مكونات غير فعّالة وعديمة التأثير.

7- لايعد اللبن مصدراً غنياً بالڤيتامين، حيث أن تركيزه في لبن الأم في حدود 15 ميكروجرام لكل 100 جم لبن، وفي اللبن البقري واللبن الجاموسي يصل تركيزه إلى 80 ، 120 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن على التوالي.

8- بالرغم من الكميات الضئيلة من الڤيتامين في اللبن، إلا أن ڤيتامين (B6) ومشتقاته تمتص بسرعة وسهولة من الأمعاء ومقدار استفادة الجسم منها يكون كبيراً، وذلك بعكس ڤيتامين (B6) الموجود في الأغذية النباتية فإن مقدار استفادة الجسم منه قليل جداً، وذلك لارتباط الڤيتامين في النباتات بمواد جلوكوسيدية تقلل الاستفادة منه.

(8) النياسين ب3 Niacin B3

أولاً: يحتوي لبن الأم على تركيزات كافية من النياسين B3 لتغذية وحماية صحة الطفل الرضيع، حيث أن متوسط تركيزه يقرب من 150-160 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن.

ثانياً: تحتوي ألبان الأبقار والجاموس والأغنام على تركيزات قليلة نسبياً من النياسين B3، حيث يتأثر التركيز في هذه الألبان بأنواع التغذية ومواسم التربية ونوع الحيوان وسلالته ومرحلة الإدرار.

ثالثاً: يمتص النياسين B3 بسرعة من المعدة والأمعاء الدقيقة ويتم تمثيله في الجسم بمقدرة كبيرة ومقدار الاستفادة به مرتفعة.

رابعاً: ترجع أهمية النياسين B3 لحياة وصحة وحيوية الإنسان إلى مايلي:

1- يدخل في تكوين الحمض النووي DNA.
2- يعمل على الحصول على الطاقة داخل خلايا الدم.
3- يساعد على تنقية الخلايا من السموم.
4- يساعد على تنفس الخلايا الحية داخل الجسم.
5- يعمل كعامل مساعد في كثير من تفاعلات الأكسدة والاختزال داخل الخلايا.
6- النقص الشديد للڤيتامين يسبب ظهور أعراض مرض البلاجرا والإصابة به.
7- يدخل في تركيب أدوية علاج أمراض ارتفاع الكولسترول وارتفاع نسب الدهون في الدم وجليسريدات الدم.

خامساً: يوجد النياسين B3 في اللبن على صورة نيكوتيناميد[1]، بينما يوجد في الطبيعة على هذه الصورة الأميدية (أي نيكوتيناميد) وكذلك على هيئة حمض نيكوتنيك[2].

(9) ڤيتامين ب12 Vitamin B12

أولاً: ترجع أهمية هذا الڤيتامين إلى أنه:

1- يساعد في تكوين كرات الدم الحمراء في الدم.
2- يدعم النمو الطبيعي السليم للإنسان.

(1) Nicotinamide
(2) Nicotinic Acid

3- يساعد على حماية الأعصاب وقيامها بأداء وظائفها الحيوية.

لذا فإن نقص هذا الڤيتامين يسبب الاضطرابات العصبية، والإصابة بالأنيميا في حالات نقص الڤيتامين الحادة وتأخر النمو.

ثانياً: لا يعد لبن الأم مصدراً غنياً لهذا الڤيتامين، بينما تحتوي ألبان الأبقار والأغنام على نسب لا بأس بها من هذا الڤيتامين، حيث يبلغ تركيزه في هذه الألبان في المتوسط 0.85 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن، 0.60 ميكروجرام لكل 100جم لبن على الترتيب، والمصدر الرئيسي لتكوين هذا الڤيتامين في المجترات هو بكتريا الكرش، لذا فإن هذا الڤيتامين لا يتأثر بمستوى التغذية ونوعها أو موسم التربية أو مرحلة الإدرار.

(10) ڤيتامين ج أو حمض أسكوربيك Vitamin C or Ascorbic Acid

أولاً: لا يعد اللبن مصدراً غنياً بڤيتامين (C) حيث أنه يحتوي على تركيز ضئيل من حمض أسكوربيك، ذلك علماً بأن هذا التركيز يقل كثيراً أثناء التخزين.. ومما هو جدير بالذكر أن غَلْي اللبن يسبب تلف ڤيتامين (C) وإيقاف مفعوله، لذا يجب على الإنسان ألاّ يعتمد على اللبن فقط كمصدر لهذا الڤيتامين، بل يجب أن يتناول الأغذية الغنية به مثل الخضروات والفاكهة الطازجة.

ثانياً: مما يجب الإشارة إليه أن متوسط تركيز ڤيتامين (C) في لبن الأم هو 15 ملليجرام لكل 100 جرام لبن، بينما يقل التركيز كثيراً في ألبان الأبقار والأغنام والجاموس حيث يتراوح من 1.50 ملليجرام إلى 4.90 ملليجرام لكل 100جرام لبن، هذا علماً بأن تركيز الڤيتامين يكون أعلى في فصل الشتاء عنه في فصل الصيف.

ثالثاً: يسبب نقص ڤيتامين (C) في غذاء الإنسان إصابته بمرض الاسقربوط.

رابعاً: يوجد ڤيتامين (C) على صورتين هما "حمض اسكوربيك" وصورته المؤكسدة "دي هيدرو أسكوربيك أسيد".

خامساً: من الخواص الفسيولوجية لحمض الاسكوربيك مايلي:

1- أنه يمتص بسرعة وسهولة في الأمعاء.

2- أنه يشترك في تكوين بعض الهرمونات.

3- له تأثير على الخلايا العصبية، حيث أنه يدخل في تكوين الإشارات العصبية.

4- له القدرة على العمل كمضاد للأكسدة.

5- يمنع تكون مركبات نيتروزأمين في المعدة وبالتالي يقي الجسم من الإصابة بالسرطانات.

6- يساعد على سرعة امتصاص الحديد وتمثيله في الجسم.

(11) حمض پانتوثنيك ب5 Pantothenic Acid B5

1- حمض البانتوثنيك B5 هام جداً لصحة وتغذية الإنسان، حيث أنه يدخل في عديد من التفاعلات الخاصة بالتمثيل الغذائي للدهون والكربوهيدرات، كما أنه يساعد أيضاً في إطلاق الطاقة في أنسجة الجسم وخلاياه.

2- يتميز حمض پانتوثنيك B5 بسهولة امتصاصه في الأمعاء، كما أنه يتميز بسهولة تحلله في الوسط الحامضي أو القلوي.

3- متوسط احتياجات جسم الإنسان منه في اليوم تقدر بحوالي 7-9 ملليجرام.

4- تركيز حمض پانتوثنيك B5 في لبن الأم يتراوح بين نصف ملليجرام إلى واحد ملليجرام لكل 100جم لبن.

5- ألبان الأبقار والجاموس والأغنام تحتوي على تركيزات منخفضة جداً من حمض بانتوثنيك B5، حيث يتراوح تركيزة فيها من 0.15 ملليجرام إلى 0.25 ملليجرام لكل 100 جرام لبن، ويتأثر هذا التركيز بنوع التغذية وموسم الحليب وسلالة الحيوان.

(12) بيوتين Biotine H

1- يدخل بيوتين H في إتمام عمليات التمثيل الغذائي للأحماض الدهنية والأحماض الأمينية.

2- ترجع أيضاً أهمية بيوتين H في أنه يدخل في تكوين الجليكوجين.

3- يؤثر إنزيم بيوتينيز "Biotinase" الموجود في إفرازات البنكرياس على تحليل البيوتين ومروره إلى الأمعاء حيث يمتص فيها.

4- متوسط تركيز بيوتين H في لبن الأم 2.5 ميكروجرام في 100جم لبن، ويبلغ هذا التركيز في اللبن البقري واللبن الجاموسي 3.50، 4.20 ميكروجرام لكل 100 جرام لبن.

5- متوسط الاحتياجات اليومية للإنسان البالغ من البيوتين 30 ميكروجرام.

(13) فولات Folates

1- لا يعد اللبن مصدراً غنياً للفولات، ومتوسط تركيزها في لبن الأم 6 ميكروجرام/ 100جرام لبن.

2- تحتوي المنتجات اللبنية مثل اللبن الزبادي على تركيزات أعلى من الفولات تصل إلى 12 ميكروجرام/ 100 جم. وفي ذلك دلالة على أن البادئات المستخدمة في التصنيع تكون الفولات.

3- لقد وجد أن تناول اللبن أو منتجاته مع الأغذية الأخرى يزيد استفادة الجسم من الفولات، أي أن تناول الألبان ومنتجاتها يزيد الاستفادة والمقدرة الحيوية[1] للفولات المأخوذة من مصادر غذائية أخرى.

4- متوسط الاحتياجات اليومية للإنسان البالغ من الفولات يبلغ 220 ميكروجرام، وتزداد هذه الاحتياجات بالنسبة للمرأة في حالات الحمل والرضاعة، ويؤدي نقص الفولات أثناء الحمل إلى صغر حجم المولود ونقص حجمه.

---
(1) Bioavailability

5- المادة الأساسية في مجموعة ڤيتامينات الفولات هو حمض الفوليك[1] (فولاسين)، ويشتق من هذا الحمض العديد من المركبات سواء بالاختزال أو الاستبدال أو الإضافة ولها نفس التأثير كڤيتامين.

6- تخزن الفولات في الكبد، وتمتص في الأمعاء وتؤثر زيادة الحموضة على امتصاصها من الخلايا الطلائية في الأمعاء.

7- ترجع أهمية مجموعة الفولات إلى أنها تشترك في تكوين الأحماض النووية DNA & RNA

8- كذلك فإن الفولات أساسية في تكوين كرات الدم البيضاء والحمراء.

9- الفولات لها دور هام في التمثيل الغذائي للبروتينات وتحويل الأحماض الأمينية بعضها لبعض.

10- تحمي الفولات الجسم من مخاطر الإصابة بالسرطان.

11- الفولات أيضاً هامة في حماية الجسم من بعض أمراض القلب وتصلب الشرايين وترسيب الكولسترول على جدران الأوعية الدموية.

12- نقص الفولات في الغذاء يسبب نقص مخزون الجسم من الفولات، وفي الحالات الحادة يبدأ ظهور أعراض الأنيميا.
وفي حالات النقص الشديد يظهر التأثير السيء على خلايا الدم الحمراء وخلايا النخاع حيث تتضخم هذه الخلايا وذلك لنقص الأحماض النووية DNA & RNA اللازمة لنشاطها.

13- تؤثر الخمور تأثيراً سيئاً على الفولات وعلى امتصاصها، وتظهر على الجسم الأعراض الخطيرة لنقص الفولات نتيجة إدمان الخمور.

(1) Folic acid (folecin)

الفصل التاسع

الأملاح المعدنية في اللبن وأهميتها في تغذية وصحة الإنسان

- أهمية الأملاح المعدنية في اللبن
- نبذة علمية مختصرة عن بعض الأملاح المعدنية وأهميتها
- أولاً: العناصر الكبرى
- ثانياً: العناصر الصغرى



9

الفصل التاسع

الأملاح المعدنية في اللبن
وأهميتها في تغذية وصحة الإنسان

أهمية الأملاح المعدنية في اللبن

يعد اللبن من المصادر الهامة للأملاح المعدنية الضرورية للإنسان، إذ أنها تكون مايقرب من 4.50% من وزن الجسم.

ومن أهم وظائف الأملاح المعدنية

1- تدخل في تكوين الهيكل العظمي.
2- تدخل في تركيب الأسنان.
3- تحمي الأطفال من الإصابة بالكساح.
4- تساعد على تنظيم الضغط الأسموزي للخلايا.
5- تدخل في تركيب الإنزيمات، وتساعد في تنشيط عملها.
6- تعمل على إذابة نواتج التمثيل الغذائي.
7- تدخل في تركيب الوحدات البنائية للخلايا المختلفة.
8- تعمل على سلامة الجهاز العصبي وتساعده على أداء عمله بكفاءة كبيرة.
9- تنظم عمل عضلات الجسم المختلفة.
10- تعمل على مرونة مفاصل الجسم وذلك لكي تؤدي وظائفها بسهولة ويسر.
11- تلعب دوراً هاماً في إنقسام الخلايا وتكوين الطاقة الخاصة بها.

12- تنظم ضربات القلب.
13- تعمل على الحماية من تجلط الدم.
14- تساعد في تنظيم العمليات الحيوية للجسم.

ترجع أهمية اللبن كمصدر للأملاح المعدنية الهامة في تغذية وصحة الإنسان إلى أن نسبة وجود كل من الكالسيوم والبوتاسيوم إلى نسبة كل من الماغنسيوم والصوديوم قريبة من نسبة وجودهم في جسم الإنسان.

كذلك فإن نسبة الماغنسيوم إلى الصوديوم في اللبن متقاربة من نسبة وجودهما في جسم الإنسان.

أيضاً فإن نسبة وجود الكالسيوم إلى الفوسفور في اللبن هي 1:2 تقريباً وهي النسبة ذاتها الموجودان بها في تركيب العظام.

كما أنه توجد علاقة إيجابية بين نسبة وجود كل من الكوبلت واليود في اللبن ونسبتهما في جسم الإنسان.

هذا ولقد أظهرت الأبحاث العلمية الحديثة أن هناك علاقة بين الأملاح المعدنية الموجودة في اللبن بعضها ببعض، على سبيل المثال لذلك فهناك أهمية لوجود الصوديم والبوتاسيوم والكلور بنسب معينة في اللبن للحفاظ على حجم سائل الجسم والضغط الأسموزي. ومن الجدير بالذكر أن هذه المعادن الثلاثة (الصوديوم والبوتاسيوم والكلور) توجد في اللبن على الصورة الأيونية وتمتص تماماً في القناة الهضمية.. أيضاً فهناك تأثير إيجابي على وجود النحاس لاستخدام وامتصاص وتمثيل الحديد في الجسم.. كما أنه يوجد ارتباط وثيق بين الكالسيوم والفوسفور والفلور في تكوين الأسنان.

كذلك فإن الكالسيوم والفوسفور لهما أهمية كبرى في تكوين الهيكل العظمي وسلامة الجهاز العصبي.

ومما يجدر بنا ذكره في هذا المقام أن تعاطي كيلو لبن يومياً يفي باحتياجات

الإنسان من الكالسيوم وأكثر من نصف احتياجاته من الفوسفور. . أيضاً فإن جسم الإنسان يستفيد من كالسيوم وفوسفور اللبن بدرجة أفضل عما إذا تناول احتياجاته منهما من بعض الأطعمة الأخرى مثل الفاكهة والخضروات.

تصل نسبة الأملاح المعدنية في اللبن إلى مايقرب من 1.20% من وزنه، ويتضح ذلك من تحليل الرماد المتبقي بعد تسخين اللبن وغليه حتى الاحتراق.

ويحتوي اللبن على أكثر من ثلاثين عنصراً من المعادن، بعضها يوجد بنسبة كبيرة وتسمي بالعناصر الكبرى وهي الكالسيوم والفوسفور والماغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلور، والبعض الآخر يوجد بنسب صغيرة وتسمى بالعناصر الصغرى ومن أهمها المنجنيز والحديد والنحاس والزنك والكبريت والكوبلت والموليبيدينيوم واليود والكروم والفلور والسلينيوم وغيرها.

نبذة علمية مختصرة عن بعض الأملاح المعدنية وأهميتها

أولاً: العناصر الكبرى

(1) الكالسيوم

يعد الكالسيوم من العناصر الضرورية الهامة للإنسان، حيث أنه تزيد نسبة الكالسيوم عن 1.5% من وزن الجسم . . وتقوم الغدة الدرقية بتنظيم نسبة الكالسيوم في الدم.

وتوجد نسبة كبيرة من الكالسيوم في الهيكل العظمي والأسنان، بينما توجد نسبة أقل في سوائل الجسم المختلفة والعضلات والقلب والجهاز العصبي.

يساعد الكالسيوم على تنظيم عمل عضلات القلب، والحماية من الإصابة بجلطة القلب[1]، كما يعمل الكالسيوم على الحماية من الإصابة بتجلط الدم.

(1) Coronaary thrombosis

يساعد الكالسيوم على تنظيم العمليات الحيوية للجسم، ويعمل على سلامة الجهاز العصبي.

ويسبب نقص الكالسيوم الإصابة بالكساح الذي يحدث نتيجة نقص الكالسيوم والفوسفور أو عدم التوازن بينهما. . كذلك فإن الكالسيوم يعمل مع الفوسفور على تنظيم إفراز إنزيم كرياتين فوسفوكاينيز(1) الذي يساعد على حماية الجهاز الحركي من الإصابة بأمراض خطيرة مثل هشاشة العظام أو حدوث نخر في العظام. ومن أعراض نقص الكالسيوم حدوث رعشة في اليدين واضطراب الأعصاب وعدم قدرة عضلات الجسم على العمل بانتظام.

ومن الجدير بالذكر أن الذين لايتناولون الألبان ومنتجاتها في طعامهم يعانون غالباً من نقص الكالسيوم في غذائهم، ويمكن تعويض هذا النقص من بعض الأطعمة الأخرى مثل الأسماك واللحوم وبعض أنواع الفواكه والخضروات التي تحتوي على هذا المعدن الحيوي، إلا أنه من الصعوبة بمكان تعاطي تلك الأطعمة بالكميات التي تكفي لإمداد الجسم بما يحتاجه يومياً، ذلك لأن محتوى اللبن من الكالسيوم يزيد عن نسبته في الأسماك ولحوم الأبقار والجاموس بما يقرب من عشرة أضعاف، وعن لحوم الدواجن بما يقرب من ثمانية أضعاف وعن السبانخ بما يقرب من ثلاثة أضعاف.

ومن الحقائق العلمية التي يطيب لنا ذكرها هو أنه يجب أن يتناول الإنسان البالغ في المتوسط مايقرب من جرام واحد من الكالسيوم يومياً، أما الحامل والمرضع فتحتاج إلى ضعف هذه الكمية يومياً، بينما حديثوا الولادة والأطفال الصغار فإن احتياجاتهم للكالسيوم تكون كبيرة جداً للحفاظ على سلامة الجهاز العصبي، وتنظيم عمل العضلات المختلفة والحفاظ على مرونتها، وصلابة تكوين الهيكل العظمي، وتقوية واكتمال تكون الأسنان، والوقاية من الكساح، وسرعة النمو في هذه الفترة الحرجة الهامة من حياة الأطفال، وليس

(1) Creatine Phosphokinase

هناك غذاء أفضل من اللبن لإمداد جسم الطفل بالكالسيوم، حيث يحتوي لتر اللبن على مايقرب من جرام وربع جرام من الكالسيوم بالإضافة إلى أنه سهل الهضم والامتصاص والتمثيل في الجسم، لذا فإنه لايوجد غذاء يحتوي على الكالسيوم يناسب تغذية الأطفال أفضل من اللبن.

(2) الفوسفور

الفوسفور عنصر غذائي هام لجميع خلايا الجسم، حيث أنه يشارك في العديد من التفاعلات الكيميائية والبيوكيميائية والبيولوجية لاسيما الخاصة بالدهون والكربوهيدرات والبروتينات، لذلك فإنه يلعب دوراً هاماً في التمثيل الغذائي، علاوة على أن له تأثيرا فعّالا على نشاط الإنزيمات والڤيتامينات، ذلك بالإضافة إلى أنه يساعد الدم على حفظ حموضته.

من الجدير بالذكر أن الفوسفور مثل الكالسيوم يحتاج إلى وسط حامضي لكي يسهل امتصاصه.. ويوجد مايقرب من 82% إلى 86% من فوسفور الجسم مرتبطاً مع الكالسيوم مكوناً فوسفات الكالسيوم وهو المركب الأساسي للهيكل العظمي والأسنان.

ويبلغ متوسط الاحتياجات اليومية من الفوسفور بالنسبة للأطفال الرضع مايقرب من 0.30 جرام وذلك حتى سن ستة أشهر، وتزداد هذه الاحتياجات اليومية إلى 0.50 جرام من سن ستة أشهر حتى نهاية العام الأول، ومن سن عام حتى سن عشر سنوات فإن هذه الاحتياجات تصل إلى 0.80 جرام يومياً، بينما بالنسبة للبالغين فإن احتياجاتهم اليومية من الفوسفور تصل إلى 1.25 جرام، وتزداد هذه الكمية قليلاً بالنسبة للحوامل والمرضعات.

ويعد اللبن من الأغذية الهامة للإنسان لاسيما الأطفال وذلك لاحتوائه على نسبة ملائمة من الفوسفور، حيث يحتوي لتر اللبن على مايقرب من جرام فوسفور، ويلاحظ أن غذاء الطفل إذا كان محتوياً على كميات كافية من اللبن فإنه يكون محتوياً على الاحتياجات اليومية له من الفوسفور.

(3) الماغنسيوم

يلعب الماغنسيوم دوراً هاماً في تغذية وصحة الإنسان، وتتطلب التغذية الصحية ضرورة وجود هذا المعدن في طعامه، وترجع أهمية ذلك إلى مايلي:

- للماغنسيوم دوراً أساسي في القيام بالعمليات الحيوية والفسيولوجية التي تجري داخل جسم الإنسان لاسيما في تمثيل الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والأحماض النووية.
- يعمل الماغنسيوم على الحفاظ على سلامة الجهاز العصبي وتقوية الاتصالات الطبيعية بين الخلايا العصبية.
- ويساعد الماغنسيوم على تنظيم عمل عضلات الجسم المختلفة وانقباضها الطبيعي والحفاظ على مرونتها.
- كذلك فالماغنسيوم يساعد في اتزان معدلات الكالسيوم في الدم، كما أنه ضروري لإطلاق الطاقة في الخلايا.
- والماغنسيوم يدخل في تكوين الحمضين النوويين (DNA & RNA) كما أنه يساعد الإنزيمات في القيام بعملها.
- ومن أعراض نقص الماغنسيوم اضطراب الأعصاب وهبوط القلب وإصابة العضلات برعشة لاإرادية وعدم المرونة.
- وتبلغ الاحتياجات اليومية للإنسان البالغ من الماغنسيوم في المتوسط 0.53 جرام.
- ويقدر تركيز الماغنسيوم في اللبن البقري بما يقرب من 120 ملليجرام لكل لتر، بينما يصل تركيزه في السرسوب إلى مايقرب من 275 ملليجرام لكل لتر ثم يتناقص هذا التركيز بعد اليوم الثالث من الإدرار.
- ويبلغ تركيز الماغنسيوم في لبن الأم مايقرب من 40 ملليجرام لكل لتر.
- ومن الحقائق الطبية الهامة الجدير بذكرها أن متوسط مايحتويه جسم الإنسان البالغ من الماغنسيوم يبلغ تقريباً خمسة وستين جراماً، يتركز نصفها في الهيكل العظمي، بينما يتوزع النصف الباقي بين الأنسجة

المختلفة. . ويبلغ متوسط تركيز الماغنسيوم في الدم مايقرب من 2.50 ملليجرام لكل 100سم^{3}.

(4) الصوديوم

يعد الصوديوم المنظم الأساسي لحجم سوائل الجسم. . كما أن له أهمية كبيرة في تنظيم الضغط الأسموزي. كذلك فإن الصوديوم يساعد على اتزان الحموضة والقلوية في الدم. . وأيضاً فإن الصوديوم يعمل على زيادة نفاذية جدر الخلايا وانتقال السوائل بينها، كما أن له صلة وثيقة بتنظيم انقباض العضلات.

(5) البوتاسيوم

يعد اللبن ومنتجاته من المصادر المتميزة للبوتاسيوم ويلعب البوتاسيوم دوراً هاماً في الحفاظ على سلامة وانقباض العضلات، وعدم ارتفاع ضغط الدم.

كما أن للبوتاسيوم تأثيرا هاما في نقل النبضات العصبية[1] . . كذلك للبوتاسيوم دور أساسي وفعّال في المحافظة على قيام الإنزيمات بوظائفها. ونقص البوتاسيوم يؤدي إلى تأخر النمو والإصابة بتشنجات عصبية.

(6) الكلور

يوجد الكلور في اللبن على الصورة الأيونية (كل - كلوريد) ومرتبطاً بالصوديوم في صورة كلوريد صوديوم الذي يمتص في القناة الهضمية. . ويعمل الكلور كمنشط لعمل بعض الإنزيمات، كما أنه يدخل في تركيب حمض الأيدروكلوريك في المعدة.

وتبلغ نسبة الكلور في اللبن البقري مايقرب من 0.10%، وترتفع هذه النسبة إلى 0.35% عند إصابة ماشية اللبن بمرض التهاب الضرع لذلك يكون اللبن الناتج له طعم ملحي. . ونتيجة لارتفاع الكلوريد في هذه الحالة فإنه

(1) Nervus Impulses

تنخفض نسبة اللاكتوز وذلك للاحتفاظ بالضغط الأسموزي العادي للبن، لذلك فإنه تستعمل هذه النسب للكشف عن اللبن الناتج من ماشية مصابة بمرض التهاب الضرع.

ثانياً: العناصر الصغرى

(1) المنجنيز

ترجع أهمية المنجنيز في صحة وتغذية الإنسان إلى أنه يدخل في تركيب بعض الإنزيمات.

ورغم أن اللبن لايعد مصدراً غنياً في المنجنيز، إلا أن كل المنجنيز في اللبن يمتص بسهولة في الجسم ويكون قابلاً للتمثيل الغذائي والهضم.

ومتوسط تركيز المنجنيز في لبن الأم خمسة ملليجرام لكل لتر، ويمكن زيادة هذا التركيز بتغذية المرضع على أغذية غنية بهذا المعدن.

(2) الحديد

تعد الألبان ومنتجاتها من الأغذية الفقيرة في الحديد، ويحتوي اللبن البقري على مايقرب من 500 ميكروجرام في اللتر من الحديد، بينما لبن الأم يحتوي على 300 ميكروجرام فقط في اللتر، وتأخذ هذه الكمية في النقصان حتى تثبت على مستوى معين بعد شهر من الوضع.

وترجع أهمية الحديد في صحة وتغذية الإنسان إلى أنه أحد المكونات الهامة التي تدخل في تكوين هيموجلوبين الدم وفي بروتينات عديدة، كما أنه يعمل كعامل مساعد في تنظيم عمل بعض الإنزيمات، كذلك فإنه يدخل في تكوين بعضها مثل إنزيمات بيرأوكسيديز وكاتاليز[1] التي تلعب دوراً هاماً في عمليات الأكسدة في الخلايا، لذا فالحديد يعد عنصرا أساسيا هاما في عمليات تخزين وانتقال واستهلاك الأكسوجين في خلايا الجسم.

(1) Peroxidase and catelase

أيضاً فالحديد له تأثير هام في إتمام عمليات التمثيل الغذائي للبروتينات والكربوهيدرات. .

ويسبب نقص الحديد إصابة الإنسان بالأنيميا. .

وتختلف الاحتياجات اليومية للإنسان من الحديد تبعاً للسن والجنس والحالة الفسيولوجية وطبيعة العمل. .

ولقد أوصت منظمة الصحة العالمية بأنه في التغذية الصحية للإنسان يجب ألا تقل كمية الحديد عن خمسة ملليجرام في اليوم للطفل حتى سن ستة أشهر، وتزداد هذه الكمية إلى 10-12 ملليجرام يومياً حتى سن عشرة أعوام، وتكون هذه الكمية من الحديد في حدود 12-15 ملليجرام للأولاد حتى سن البلوغ، بينما تصل هذه الكمية إلى 18-20 ملليجرام في اليوم للإناث في مرحلة البلوغ، وتزداد قليلاً للمرضعات، وفي مرحلة الحمل يجب ألا تقل الكمية عن 30-35 ملليجرام حديد في اليوم للحامل.

وقد وجد أنه لكي يستطيع الجسم أن يستفيد من الحديد فإنه يجب أن يكون في صورة أيونية ذائبة، حيث أنه إذا لم يكن كذلك فإن الجسم لايستطيع امتصاصه، لذا فإن بعض الأغذية، رغم ارتفاع نسبة الحديد بها إلا أنها تعتبر فقيرة فيه لوجوده بها على هيئة غير ذائبة.

(3) النحاس

تعد الألبان ومنتجاتها مصدراً فقيراً في النحاس. ومتوسط تركيز النحاس في اللبن البقري 0.10 ملليجرام في اللتر، ويرتفع هذا التركيز في لبن الأم ليصل إلى نحو 0.27 ملليجرام في اللتر، ولاتوجد علاقة بين نسبة النحاس في لبن الأم وفي غذائها، بينما يمكن زيادة نسبة النحاس في اللبن البقري بالتغذية على علائق غنية به.

ويعد النحاس عنصرا هاما لاستهلاك الحديد والمساعدة في امتصاصه

وتمثيله في الجسم، كما أنه يعمل كعامل مساعد في تنشيط عمل كثير من الإنزيمات لاسيما المسئولة عن تكوين الهيموجلوبين والأخرى الهامة في التمثيل الغذائي.

(4) الزنك

تختلف الاحتياجات اليومية للإنسان من الزنك تبعاً للسن والجنس والحالة الفسيولوجية.

وتقدر للرضع بحوالي 6 ملليجرام يومياً وتزداد تدريجياً حتى تصل إلى 17 ملليجرام يومياً للذكور عند مرحلة البلوغ، بينما تكون في حدود 14 ملليجرام يومياً للإناث عند البلوغ، وتزداد هذه الاحتياجات في حالة الحمل والرضاعة حيث تصل إلى مايقرب من 22 ملليجرام يومياً.

وتعد الألبان ومنتجاتها مصدراً لا بأس به للزنك في الغذاء. ويتراوح تركيز الزنك في ألبان الأبقار من 3 إلى 6.50 ملليجرام/ لتر، بينما يتراوح تركيز هذا المعدن في لبن الأم من 0.50 ملليجرام/ لتر إلى 5.00 ملليجرام/ لتر، ويؤثر على ذلك عوامل عديدة منها مرحلة الإدرار والتغذية والوراثة.

وترجع أهمية الزنك في صحة وتغذية الإنسان إلى أن له دورا هاما في نمو الطفل ودعم مقاومته للأمراض، والحفاظ على نظام مناعة الجسم والاستجابة المناعية[1] والقيام بالعمليات الفسيولوجية المختلفة.

كذلك يساعد الزنك على النضج الجنسي حيث إنه يدخل في تركيب الهرمونات المسئولة عن التكاثر.

أيضاً فإن الزنك يساعد هرمون الأنسولين على عمله حيث أنه يدخل في تركيبه، كما أنه يعمل كعامل مساعد في تنشيط بعض الإنزيمات..

(1) Immune response

والزنك يدخل في تركيب كثير من البروتينات، كما أنه أساسي في تكوين الحمضين النوويين[1] DNA&RNA.

أيضاً فإن الزنك هام جداً في الحفاظ على حيوية الجلد وعدم تشققه، وكذلك الحفاظ على سلامة الشعر والأظافر.

(5) الكبريت

يعد الكبريت من العناصر الضرورية الهامة لصحة وتغذية الإنسان، وذلك لأن نصف نسبة الكبريت الموجودة في الجسم تتركز في أنسجة العضلات والعظام والجلد.. وانخفاض نسبة الكبريت في الجسم يسبب آلاما وإعياء وشعوراً بالإجهاد عند بذل أقل مجهود.

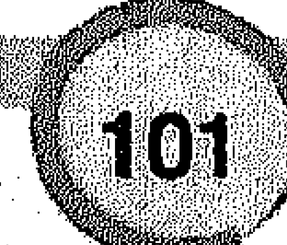
وتحتوي الأنسجة المرنة مثل الغضاريف على نسب لا بأس بها من الكبريت وهي التي تعطى الغضاريف مرونتها وتكوينها الصحيح.

كذلك يحمي الكبريت أغشية الخلايا من عمليات الأكسدة الضارة بها، وبذلك يحافظ عليها من التدهور ومن إصابتها بالأمراض.. أيضاً فإن الكبريت يلعب دوراً هاماً في انقسامات الخلية وتكوين الطاقة الخاصة بها.. كذلك فإن الكبريت يساعد على وقاية أنسجة الجسم من الإصابة بالالتهابات ويكسب مفاصل الجسم المرونة اللازمة لها لأداء وظائفها.. ويدخل الكبريت في تكوين الأحماض الأمينية الأساسية مثل الميثونين والسيستين. ومما هو جدير بالذكر أن اللبن البقري يحتوي على مايقرب من 0.15-0.18% كبريت.

(6) الكوبلت

يلعب الكوبلت دورا هاما في صحة الإنسان حيث أنه المكون الأساسي لڤيتامين ب12 (Vitamin B12) الذي يساعد على تكوين الخلايا السليمة الحمراء في الدم، ويساهم في حماية الأعصاب والمحافظة على سلامتها، ويدعم النمو الطبيعي السليم، ونقص هذا العنصر يسبب الهزال الشديد.

(1) Dexosinucleic acid and Ribonucleic acid



(7) الموليبيدينيوم

يدخل الموليبيدينيوم في تركيب كثير من الإنزيمات والبروتينات، ويعد المكون الأساسي للپيپتيدات الأحادية. .

ويتأثير تركيب الموليبدينيوم في لبن الأم بمرحلة الإدرار، إذ يلاحظ تناقص تركيزه تدريجياً من بعد الوضع حتى منتصف الشهر الثاني بعد الرضاعة. . أما تركيزه في ألبان الأبقار فيتأثر بنسبة محتواه في العليقة.

ويعد اللبن مصدرا فقيرا لإمداد الإنسان بهذا العنصر.

(8) اليود

يحتوي جسم الإنسان على نسبة ضئيلة من عنصر اليود، ويجب الاحتفاظ بهذا القدر القليل من اليود بالجسم وإلا نجم عن ذلك أمراض خطيرة. . وترجع أهمية وجود اليود في غذاء الإنسان إلى ضرورة توفيره لكي تؤدي الغدة الدرقية[1] وظائفها والتي من أهمها:

أ- تكوين وإفراز هرمونات الثيروكسين وتراي أيودوثيرونين[2].

ب- المحافظة على معدل التمثيل الغذائي[3].

ج- التكاثر السليم والمحافظة على صحة الأجنة حتى لاتولد الصغار ضعيفة أو ميتة وذلك إذا لم تستطيع الأم أن تمد الجنين أو الأجنة بالكمية التي تحتاج إليها من اليود.

ونقص اليود يسبب تضخم الغدة الدرقية، وظهور مرض جويتر.

وتؤثر طرق التغذية المختلفة، ونوع الأعلاف المستخدمة في عليقة الحيوان، ونوع الحيوان وسنُه، على متوسط تركيز اليود في ألبان الحيوانات المختلفة.

(1) Thyroidgland
(2) Thyroxine and tri iodothyrlonine
(3) Basal Metabolic Rate (BMR)

وتوجد نسبة كبيرة من اليود في ألبان الحيوانات المجترة على صورة "أيوديد" في الوسط المائي يمتص سريعاً في الجسم، بينما توجد نسبة قليلة منه مرتبطة مع البروتينات والدهون وتمتص في الجسم بسرعة أقل.

ولقد وجد أن متوسط الاحتياجات اليومية من اليود للأطفال الرضع حوالي 40 ميكروجرام تزداد إلى مايقرب من 75 ميكروجرام حتى سن ثمان سنوات، بينما في فترة المراهقة تكون هذه الاحتياجات في حدود 100 ميكروجرام إلى 150 ميكروجرام يومياً، ويبلغ متوسط هذه الاحتياجات من اليود في مرحلة البلوغ 300 ميكروجرام يومياً، وتزداد هذه الكمية بالنسبة لاحتياجات كل من الحامل والمرضع.

(9) الكروم

يعد الكروم من المواد الموجودة بكميات قليلة جداً في اللبن، إلا أنها هامة جداً لصحة وتغذية الإنسان.. ويقدر متوسط تركيزه في لبن الأم بمقدار 0.4 ميكروجرام/ لتر، بينما متوسط تركيزه في اللبن البقري بما يقرب من 0.6 ميكروجرام/ لتر.

وترجع أهميته إلى أنه يلزم لتنشيط هرمون الأنسولين، ويظهر أعراض تأثير نقصه سريعاً على الأفراد الذين يعانون من عدم القدرة على تحمل الجلوكوز[1] لاسيما عند مرضى السكر.

(10) الفلور

ترجع أهمية الفلور في صحة وتغذية الإنسان إلى أنه يحافظ على سلامة الأسنان من التسوس، ويدخل في تقوية وصلابة العظام والمحافظة عليها من الإصابة بالهشاشة، ويشترك مع الكالسيوم في أداء هذه الوظائف.. لذلك يعمل الفلور على حماية الكلى من بعض الأمراض.

(1) Non Glucos tolerance

وتتراوح حدود تركيز الفلور في لبن الأبقار إلي مايقرب من 50 إلى 170 ميكروجرام في اللتر، أما في لبن الأم فيكون هذا التركيز في حدود 15 إلى 22 ميكروجرام في اللتر.

(11) السيلينيوم

ترجع أهمية السيلينيوم في صحة وتغذية الإنسان إلى أنه يدخل في تركيب بعض الإنزيمات الهامة التي توجد في كثير من أنسجة الجسم.

ويعمل مع ڤيتامين (E) كمضاد للأكسدة حيث يحمي خلايا وأنسجة الجسم من التلف ومن كثير من الأمراض.

ولقد وجد أن هناك علاقة موجبة بين تركيز السيلينيوم في لبن الأم وتركيزه في بلازما الدم. . كذلك وجد أن نسبة كبيرة جداً من السيلينيوم في لبن الأم ترتبط مع البروتينات، بينما نسبة قليلة لاتزيد على 6% ترتبط بالدهون.

وتتأثر نسبة السيلينيوم في لبن الحيوانات المختلفة بنسبة تواجده في التربة وبنوع وتركيب العليقة.

الفصل العاشر

المكونات النادرة في اللبن وأهميتها في تغذية وصحة الإنسان

- تمهيد
- أهم المكونات النادرة في اللبن
  - الستيرولات
  - المواد الملونة (الأصباغ)
  - الفوسفوليبيدات
  - حمض الستريك
  - النيوكليوتيدات





الفصل العاشر

المكونات النادرة في اللبن وأهميتها في تغذية وصحة الإنسان

تمهيد

يوجد في اللبن علاوة على الماء والبروتينات والكربوهيدرات والدهون والأملاح المعدنية والڤيتامينات مكونات أخرى توجد على هيئة آثار ضئيلة نادرة إلا أنها هامة من حيث تغذية وصحة الإنسان، كما أنها هامة أيضاً للخواص الطبيعية والكيمائية للبن ومنتجاته.

أهم المكونات النادرة في اللبن

ومن أهم هذه المكونات النادرة مايلي:

الستيرولات

وهي توجد متحدة مع الدهن أو البروتين في اللبن.. وأهم الستيرولات الموجودة في اللبن هو الكولسترول.. ومن المعروف أن ڤيتامين "D" يتكون من الكولسترول بتعريضه لأشعة الشمس أو الأشعة فوق البنفسجية، ولذلك فإن لوجود الكولسترول في اللبن أهمية حيوية كبيرة وقيمة غذائية خاصة.

المواد الملونة (الأصباغ)

يوجد في اللبن ثلاث مواد من الأصباغ، وهي الزانثوفيل، والريبوفلاڤين وهو قابل للذوبان في الماء، والكاروتين وهو قابل للذوبان في الدهن.. وترجع أهمية الكاروثين إلى أنه المادة التي يتكون منها ڤيتامين "A".

الفوسفوليبيدات

وهي المواد الدهنية المحتوية على فوسفور وأهمها في اللبن الليسيثين والكافالين، وهذه المواد تعمل على حفظ الدهن على حالة مستحلب وتمنعه من أن يصعد على السطح على هيئة طبقة زيتية، ووجود هذه المواد هام في حفظ الخواص الطبيعية سليمة وذلك في صناعة المنتجات اللبنية المختلفة مثل الزبد واللبن المجفف.

حمض الستريك

يوجد معظم حمض الستيريك في اللبن على صورة ذائبة، بينما نسبة قليلة منه توجد على صورة غروية.. ومتوسط تركيز حمض الستريك في لبن الأم يقرب من جرام واحد في اللتر، بينما هذا التركيز في اللبن البقري يصل إلى 1.50 جم/ لتر، ويزداد تركيز حمض الستريك في السرسوب حيث يصل إلى 3.50جم/ لتر. وحمض الستريك هام لصحة الإنسان حيث أنه يقلل من زيادة إفراز الكالسيوم في البول، وبالتالي يظل الكالسيوم معضداً للهيكل العظمي ومقوياً له.. لذا فإنه من المفيد إضافة حمض الستريك إلى أغذية الأطفال.

النيوكليوتيدات

تكثر أحماض النيوكليوتيدات في شرش اللبن، وترجع أهمية النيوكليوتيدات إلى مايلي:

1- تساعد على نمو الأطفال الرضع.
2- تساعد الجهاز المناعي في الإنسان على عمله.
3- تساهم في تكوين الحمضين النوويين الهامين (D.N.A)، (R.N.A).
4- تساعد الجروح الداخلية في الأمعاء على الالتئام.
5- تساعد على نمو وتكاثر البكتريا النافعة في الأمعاء.
6- لها تأثير هام على تكسير خثرات الكازين في المعدة إلى قطع صغيرة مما يساعد على سهولة هضم الكازين.

الفصل الحادي عشر

إنزيمات اللبن

- تمهيد
- أهم إنزيمات اللبن
  (1) إنزيم لاييز
  (2) إنزيم جلاكتيز
  (3) إنزيم لاكتيز
  (4) إنزيم أميليز
  (5) إنزيم بيرأوكسيديز
  (6) إنزيم فوسفاتيز




11

الفصل الحادي عشر

إنزيمات اللبن

تمهيد

من أهم فوائد الإنزيمات أنها تساعد على إتمام التفاعلات الكيميائية دون أن تدخل أو تتحد في هذه التفاعلات. وبالإضافة إلى ذلك فإن للإنزيمات أهمية كبيرة في التغذية إذ أنها تحلل المكونات الغذائية المركبة إلى عناصر غذائية بسيطة يسهل هضمها وامتصاصها وبالتالي يستطيع الجسم الاستفادة منها، أي أن الإنزيمات تساعد أيضاً في عمليات الهضم والامتصاص.

أهم إنزيمات اللبن

يحتوي اللين على أعداد كبيرة من الإنزيمات، أمكن تمييز أكثر من خمسة وستين إنزيماً ومركباً لها نشاط إنزيمي.. وهذه المواد توجد بنسبة صغيرة جداً في اللبن، ولكنها هامة في تغذية الإنسان..

وعلى سبيل المثال نذكر مايلي:

(1) إنزيم لايبيز Lipase

يساعد هذا الإنزيم في تحليل الدهون إلى أحماض دهنية بسيطة سهلة الهضم والامتصاص، ويلاحظ أن هذا الإنزيم في معدة الأطفال الرضع يكون نشاطه ضعيفا ومنخفضا، لذا فإن إنزيم لايپيز الموجود في لبن الأم له أهمية كبيرة في تحلل دهون الأغذية في الأطفال الرضع..

أيضاً وجد أن لايپيز البنكرياس لا يحلل جليسريدات الدهون بنسبة



كبيرة، بينما هذا الإنزيم في لبن الأم له أهمية كبيرة في تحلل الجليسريدات وفي تغذية الطفل الرضيع.

(2) إنزيم جلاكتيز Galactase

هذا الإنزيم يساعد في تحليل البروتينات إلى أحماض أمينية بسيطة سهل الهضم والامتصاص.

(3) إنزيم لاكتيز lactase

يعمل هذا الإنزيم على تحلل اللاكتوز (سكر اللبن) إلى جلوكوز وجالاكتوز، وكلاهما يسهل امتصاصهما من جدران الأمعاء الدقيقة..

كذلك فإن إنزيم اللاكتيز هام جداً في القضاء على سوء هضم اللاكتوز الذي يعاني منه البعض.

(4) إنزيم أميليز Amylase

ويسمى أيضاً إنزيم دايستيز، وهو يساعد على تحلل النشا.

ويوجد هذا الأنزيم في لبن الأم بتركيز مناسب ومقاوم للظروف الحمضية والتحلل بالپپسين في المعدة ويظل نشطا لعدة ساعات.

لذا فإن إنزيم الأميليز في لبن الأم يعمل على هضم المواد النشوية في الأغذية التي يتناولها الأطفال أثناء مرحلة الرضاعة الطبيعية، حيث أن إفراز الأميليز في العصارة البنكرياسية في الأطفال حديثي الولادة والرضع يكون محدوداً وتركيزه بسيطا، ولا يصل إلى التركيز العادي إلا عند سن سنتين.

(5) إنزيم بيرأوكسيديز Peroxidase

ويسمى أيضاً إنزيم لاكتوبيرأوكسيديز Lactoperoxidase، وهو إنزيم

مؤكسد وله نشاط مضاد للبكتريا الضارة، ويشارك في النظام المناعي في جسم الإنسان. ومما هو جدير بالذكر أن غلي اللبن يعمل على القضاء على عمل هذا الإنزيم، لذا فإنه بالكشف عن هذا الإنزيم في اللبن يمكن معرفة ما إذا كان اللبن طازجاً أو مغلياً.

(6) إنزيم فوسفاتيز Phosphatase

يساعد هذا الإنزيم على تحليل المركبات الفوسفورية العضوية إلى مركبات بسيطة يسهل هضمها وامتصاصها.

ويقف عمل الإنزيم بالبسترة، وعلى ذلك يؤخذ وجود هذا الإنزيم في عينة من اللبن المبستر على عدم كفاءة البسترة.

مما يجدر بنا ذكره في هذا المجال أنه يوجد في لبن الأم العديد من الإنزيمات الأخرى الهامة لتغذية الإنسان وصحته، بعضها يساعد الجسم في اكتساب المناعة ضد الأمراض مثل إنزيم ليزوزيم، وإنزيم اكذانثين أكسيديز، والبعض الآخر له تأثير قاتل على بعض أنواع البتكتريا الضارة مثل إنزيم كربونيك انهيدريز وإنزيم دوليز.

أيضاً يوجد في لبن الأم إنزيمات أخرى هامة في تحليل مواد الغذاء المركبة إلى عناصر غذائية بسيطة يسهل هضمها وامتصاصها وتمثيلها واستفادة الجسم منها وذلك مثل إنزيمات أولينيز، وكاتاليز، ومونوبيوترينييز، ومجموعة إنزيمات دي هيدروچينيز..

والذي يجدر بنا الإشارة إليه أن لبن الأم يعد أفضل غذاء للطفل لاحتوائه على كل الإنزيمات في صورتها الطبيعية.

الفصل الثاني عشر

بكتريا اللبن

- تمهيد
- أهم أنواع البكتريا المنتشرة في اللبن
  - (1) البكتريا المكونة للغازات
  - (2) البكتريا المحللة للبروتين
  - (3) البكتريا المكونة للأحماض





12

الفصل الثاني عشر

بكتريا اللبن

تمهيد

سوف نقتصر في موضوعنا هذا وهو بكتريا اللبن على ذكر أنواع البكتريا التي تنتشر في اللبن وأهمية الحصول على لبن نظيف.. حيث أن الإسهاب في وصف أنواع البكتريا وأشكالها ومصادرها ووظائفها وأهميتها وأضرارها.. إلخ يعد من أساسيات علم خاص وهو علم البكتريولوجي، وذلك خارج نطاق موضوع بحثنا في هذا الكتاب. وتعد البكتريا كائنات دقيقة وحيدة الخلية يتراوح قطرها من 0.1 ميكرون[1] إلى 0.5 ميكرون.

ويختلف شكل البكتريا فهي إما عصوية بدون أهداب أو لها أهداب تساعدها على الحركة، أو حلزونية أو كروية.. وهي توجد إما منفردة أو مزدوجة أو في تجمعات.

وبعض البكتريا لها فوائد عظيمة في الحياة ومفيدة للإنسان، إذ أن منها ما هو هام للنبات لتحويل المواد العضوية إلى نوشادر وأزوت يمتصها النبات، ومنها ماهو موجود داخل أجسام الكائنات الحية، وبعضها يستعمله الإنسان في الصناعات المختلفة مثل صناعة بعض المنتجات اللبنية.

والبعض الآخر من البكتريا ضار يحمل الجراثيم التي تسبب الكثير من الأمراض، وبعض هذه البكتريا الضارة يجد في اللبن مرتعاً خصيباً لتكاثرها وذلك إذا لم يحلب اللبن ويحضر وينقل بطريقة نظيفة.. ومن لُطف الله بنا أن هذه البكتريا الضارة يمكن القضاء عليها بمعاملات مختلفة مثل تبريد اللبن بعد الحلب مباشرة ثم إجراء أي من المعاملات الحرارية له قبل تناوله أو

(1) الميكرون = 1/1000 ملليمتر.

تصنيعه بحيث يمكن التأكد من إنتاج لبن خالي من الميكروبات المرضية. . وهذه المعاملات الحرارية مثل الغلي أو البسترة أو التعقيم.

ولتفادي وجود البكتريا الضارة في اللبن يراعي أن يكون الحيوان خالياً من المرض وضرعه نظيفا وسليما، كذلك يراعى أن يكون جسم الحيوان وبطنه أثناء الحلب نظيفاً وخالياً من الأتربة والسماد والشوائب العالقة به، كذلك يجب أن تكون أيدي الحلاب نظيفة، وأيضاً أواني الحلب وأواني نقل اللبن نظيفة ومعقمة.

أهم أنواع البكتريا المنتشرة في اللبن

(1) البكتريا المكونة للغازات

هذه البكتريا تكون حمضاً وغازا عند نموها في اللبن، ووجودها غير مرغوب فيه. . ومن أمثلتها بكتريا "إيشيريشياكولاي"(1) وبكتريا "ايرباكتر إيروچينس"(2) التي توجد على التبن والدريس والحبوب والأرض.

(2) البكتريا المحللة للبروتين

وهي التي تؤثر على بروتينات اللبن وخصوصاً الكازين، وهذه البكتريا تفرز إنزيم الرينين الذي يسبب تجبن الكازين، ونتيجة لعمليات كيميائية متتالية تنتج البروتينات. . وأهم أنواع هذه البكتريا هي: "باسيلوس سبتيليس"(3) و "ستربتوكوكس لوكو فاشينوس"(4).

(3) البكتريا المكونة للأحماض

ومن أمثلتها بكتريا حمض اللاكتيك التي تحول سكر اللبن إلى حمض لاكتيك بواسطة إنزيمات خاصة تفرزها هذه البكتريا، لذا فإن هذه البكتريا نافعة ومفيدة.

---

(1) Escherichie coli

(2) Aerobacter aerogenes

(3) Bacillus Subtilis

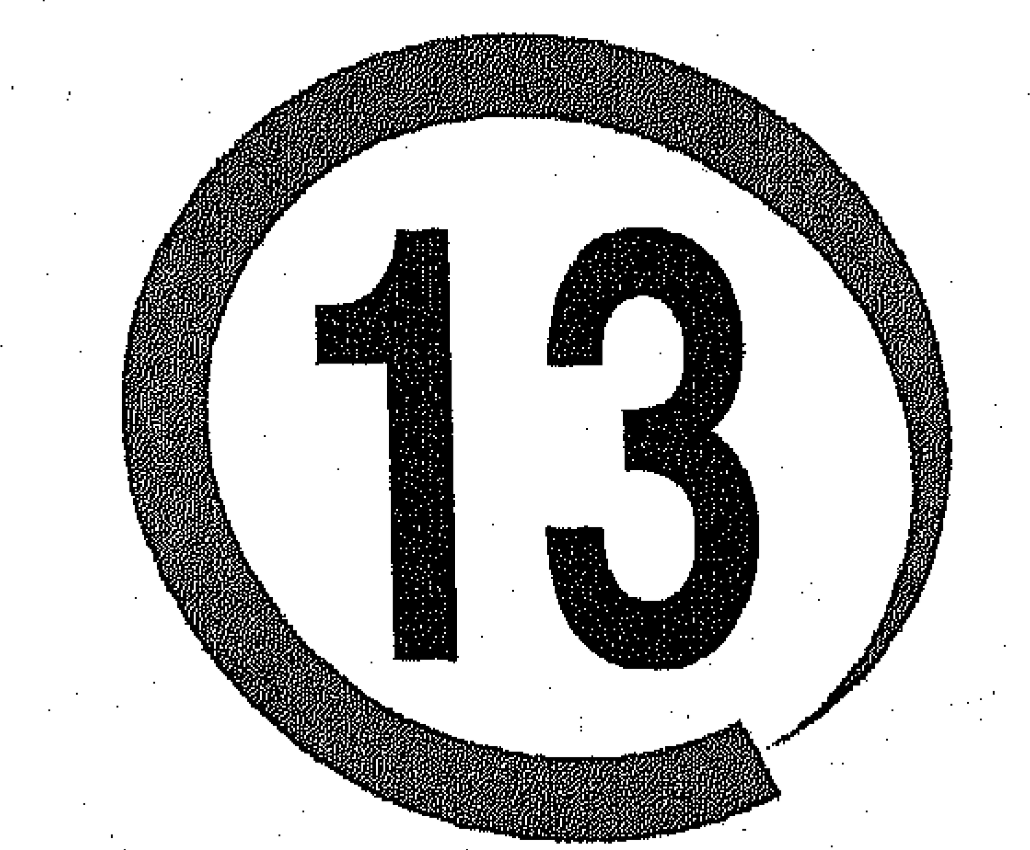
(4) Streplococus Liquefaciens

الفصل الثالث عشر

طرق حفظ اللبن

- أولاً : غلي اللبن
- ثانياً : بسترة اللبن
- ثالثاً : تعقيم اللبن
- رابعاً : اللبن المجفف




13

الفصل الثالث عشر

طرق حفظ اللبن

أولاً : غلي اللبن

طريقة غلي اللبن الشائعة الاستعمال في مصر وكثير من الدول العربية وهي بأن يوضع اللبن في وعاء على اللهب مباشرة ويترك إلى أن يفور ويرتفع إلى سطح الإناء ثم يرفع الوعاء من على اللهب ويترك اللبن مكشوفاً ليبرد من تلقاء نفسه.

هذه الطريقة غير صحية وغير صحيحة لأسباب عديدة منها مايلي:

1- فوران اللبن يمنعه من الوصول إلى درجة الغليان الحقيقية وهي مائة درجة مئوية، وهي الدرجة التي تقتل عندها الميكروبات غير المتجرثمة.

2- يحدث فوران اللبن نتيجة تكون أغشية رقيقة من بروتينات شرش اللبن وذلك بتأثير الحرارة، وهذه الأغشية تحتوي على بعض الميكروبات والتي تهدف عملية الغليان أساساً إلى قتلها والقضاء عليها، وبالتالي تكون هذه الأغشية بمثابة حماية للميكروبات التي تنشط عندما يترك اللبن ليبرد.

3- إذا أمكن الوصول بغلي اللبن إلى مائة درجة مئوية، فإن الميكروبات غير المتجرثمة تقتل، ولكن تبقى بعض الميكروبات المتجرثمة وتسبب تغيراً في طعم اللبن نتيجة تحللها للبروتين مما يكسب اللبن المغلي طعماً غير مستساغ إذا ما ترك بعض الوقت.

4- غلي اللبن بهذه الطريقة يؤثر على ڤيتامينات اللبن ويتلف معظمها ويوقف تأثيرها.

5- الغلي بهذه الطريقة المستعملة يؤثر على الخواص الطبيعية والكيميائية للبن، وتقل قيمته الغذائية، ويكتسب اللبن بعض الصفات غير المرغوب فيها. ومن أمثلة ذلك حدوث مايلي:

أ- تغير لون اللبن الأبيض إلى لون غامق أو داكن نسبياً "لون بني فاتح" نتيجة حدوث "كرملة" سكر اللاكتوز وتفاعله مع جزء من البروتينات.

ب- قد يتغير طعم اللبن المغلي إلى الطعم المطبوخ نتيجة تحلل بعض البروتينات، أو يكتسب اللبن المغلي طعماً غير مستساغ نتيجة تكون مركبات كبريتية طيارة.

6- غلي اللبن بهذه الطريقة الشائعة الاستعمال يؤدي إلى تلف بعض الإنزيمات الموجودة في اللبن، وكذلك تلف ڤيتامين "ج" (Vitamin C).

7- يؤدي غلي اللبن بالطريقة المستعملة إلى ترسيب جزء من فوسفات الكالسيوم الذائبة وتحولها إلى الحالة غير الذائبة وذلك يؤثر على عمليات التجبن.

8- غلي اللبن بهذه الطريقة يؤثر تأثيراً سيئاً على طعم القشدة الناتجة حيث تكتسب طعماً غير مرغوب فيه، كما أنه يحدث نقصاً واضحاً في حجمها.

ولإجراء عملية الغلي بالطريقة الصحية المضبوطة كي تؤدي النتائج المرجوة منها يجب مراعاة مايلي:

1- أن يكون غلي اللبن بطريقة غير مباشرة أي يكون التسخين في حمام مائي (أي يوضع وعاء اللبن في إناء به ماء ويسخن على اللهب) وذلك حتى لايتعرض اللبن لحدوث شياط وتلتصق بعض أجزائه بقاع وجوانب الوعاء.

2- يقلب اللبن باستمرار أثناء التسخين وذلك لتكسير الأغشية المتكونة

وتصاعد الغازات ولمنع الفوران ولسرعة رفع درجة حرارة جميع أجزائه وانتظام الحرارة به لضمان وصول جميع جزيئات اللبن إلى درجة الحرارة المطلوبة.

3- يبرد اللبن مباشرة بعد التسخين بوضع الإناء الموجود به اللبن في ماء بارد لعدم إتاحة الفرصة لتكاثر ماتبقى من ميكروبات مقاومة للحرارة وللمحافظة على صفات اللبن الطبيعية والكيميائية بدون تغيير.

4- يغطى الإناء المحتوي على اللبن، ويحفظ اللبن مغطّى منعاً لتلوثه وحتى لاتنتقل الميكروبات من الجو إليه.

5- يحفظ اللبن بارداً لحين استهلاكه منعاً لتكاثر بكتريا متبقية به، ولقد ثبت من الأبحاث الكيميائية والبكتريولوجية أن القيمة الغذائية للبن لا تتأثر كثيراً بهذه الطريقة.

ثانياً : بسترة اللبن

سميت هذه الطريقة بالبسترة[1] نسبة إلى العالم الفرنسي "لويس باستير" الذي استنتج من أبحاثه أن الحرارة المرتفعة تسبب موت البكتريا الضارة، وكان أول من استخدم البسترة في حفظ الألبان والأغذية.

ولقد اهتم العلماء بدراسة أفضل الطرق ودرجات لاحرارة المناسبة التي لاتسبب تغيراً في لون وطعم اللبن وذلك للقضاء على الميكروبات التي تسبب الأمراض المختلفة ودون التأثير الضار على خواص اللبن البيولوجية والطبيعية والكيميائية.

ويلاحظ في بسترة اللبن أمران هامان وهما:

1- درجة الحرارة التي يسخن عليها اللبن.

2- الفترة الزمنية التي يحفظ فيها اللبن على هذه الدرجة.

(1) Pasteurization

والهدف من بسترة اللبن مايلي:

1- قتل الميكروبات المرضية.

2- عدم الإضرار بخواص اللبن المختلفة.

وأهم فوائد بسترة اللبن مايلي:

1- حفظ القيمة الغذائية للبن.

2- إطالة فترة حفظ اللبن بعد إنتاجه.

3- قتل الميكروبات الضارة باللبن.

4- حفظ صحة مستهلكي اللبن ومنتجاته، والحد من خطورة الإصابة ببعض الأمراض الناتجة من عدم العناية بإنتاج اللبن ونقله.

طرق بسترة اللبن

أولاً: الطريقة الأولية أو الطريقة القديمة:

في هذه الطريقة يسخن اللبن إلى درجة 180 درجة فهرنهيت لفترة نصف دقيقة ثم يبرد اللبن تبريداً سريعاً بعذ ذلك.

ومما هو جدير بالذكر في هذا المجال أنه بالرغم من أن درجة الحرارة المرتفعة تقضي على الميكروبات المرضية، إلا أنه قد يكون لها تأثير غير مرغوب فيه على بعض خواص اللبن الطبيعية.

ثانياً: الطريقة البطيئة

في هذه الطريقة يسخن اللبن إلى درجة 36° مئوية تقريباً (145 درجة فهرنهيت)[1] لفترة نصف ساعة ثم يبرد تبريداً سريعاً إلى درجة لاتزيد عن 8°م، ولقد وجد أنه بهذه الطريقة يمكن القضاء على الميكروبات الضارة مع عدم الإضرار بصفات اللبن الطبيعية وخواصه الكيميائية.

---

(1) لتحويل درجات الحرارة من الفهرنهيت (° ف) إلى الدرجات المئوية (°م) أو العكس نستعمل المعادلة التالية :

درجة ف = (درجة مئوية × $\frac{9}{5}$) + 32

درجة م = (درجة ف − 32) × $\frac{5}{9}$

وتجرى البسترة البطيئة بإحدى الأجهزة التالية وذلك تبعاً لسعة وحجم والنظم الاقتصادية لمصانع ومعامل الألبان:

أ- أجهزة البسترة المستمرة.

ب- أجهزة البسترة على دفعات.

ج- البسترة في زجاجات.

مزايا البسترة بالطريقة البطيئة:

1- تعتبر هذه الطريقة اقتصادية إذا كانت كمية اللبن قليلة نسبياً (أقل من 3 طن يومياً).

2- في هذه الطريقة يقضي على نسبة مرتفعة من البكتريا الضارة.

3- الأجهزة بسيطة التركيب وسهلة التشغيل.

عيوب البسترة بالطريقة البطيئة

1- تعد تكاليف عملية البسترة مرتفعة إذا كانت كمية اللبن كبيرة (أكثر من 3 طن يومياً)

2- تشغل الأجهزة حيزاً كبيراً.

3- ليس من السهولة بمكان زيادة سعة الأجهزة.

4- تستغرق عمليات غسيل الأجهزة وتنظيفها وصيانتها وتعقيمها وقتاً طويلاً.

5- يوجد احتمال لنمو البكتريا التي تنمو في الحرارة، ولاسيما إذا استعملت الأجهزة لفترات طويلة بدون تنظيف.

6- تستغرق عملية البسترة بالطريقة البطيئة وقتاً طويلاً.

ثالثاً: طريقة البسترة السريعة على درجة حرارة مرتفعة ووقت قصير (HTST)[1]

تعد طريقة البسترة هذه هي الطريقة الشائعة والمنتشرة في المصانع الحديثة ومعامل الألبان الكبيرة وذلك لما لها من مزايا صناعية واقتصادية وصحية كثيرة. وفي هذه الطريقة يسخن اللبن إلى درجة 160 درجة فهرنهيت لفترة 15-20 ثانية ثم يبرد البن سريعاً إلى درجة 50 درجة فهرنهيت.

---

(1) High temperture short time pasteurization (HTST)

ويتركب جهاز البسترة السريعة من الأجزاء التالية:

1- خزان تجميع اللبن.
2- المبادلات الحرارية.
3- مصفاة ومضخة ومرشح وترمومترات لتسجيل درجات الحرارة
4- قسم التسخين النهائي.
5- صمام التحويل.
6- قسم التبريد النهائي.

ومما يجدر بنا ذكره أنه توجد عدة احتياطات يجب اتخاذها عند استعمال هذه الطريقة، منها مايلي:

1- يجب إجراء الاختبارات الأولية على اللبن للتأكد من نظافته وصلاحيته.
2- يجب التأكد أن الترمومترات المستخدمة سليمة وصالحة للاستعمال، وهي الترمومترات الخاصة بتسجيل درجات حرارة اللبن في جهاز البسترة السريعة والأخرى الخاصة بقياس درجات الحرارة.
3- يجب تقليب اللبن باستمرار لتتساوى درجات الحرارة في جميع الأحواض.
4- يجب مراعاة عدم تكون رغاوي وفقاقيع هوائية على سطح اللبن في أحواض البسترة حتى لا تؤثر على درجة الحرارة.
5- يجب تنظيف الأحواض والأجهزة والأدوات المستعملة في البسترة والمحافظة عليها نظيفة دائماً.
6- يجب تعقيم أجهزة البسترة للقضاء على البكتريا.
7- يجب المحافظة على اللبن المبستر نظيفاً واتخاذ جميع الاحتياطات المناسبة لمنع تلوثه، وإجراء الاختبارات عليه للتأكد من كفاءة البسترة.
8- يعبأ اللبن المبستر في عبوات خاصة تمهيداً لتوزيعه وبيعه.

مزايا طريقة البسترة السريعة على درجة حرارة مرتفعة ووقت قصير

1- تتم هذه العملية بسرعة.
2- تعتبر هذه الطريقة اقتصادية ومناسبة عند استعمال كميات كبيرة من اللبن.
3- لا يشغل جهاز البسترة السريعة حيزاً كبيراً وذلك بالمقارنة بالطريقة البطيئة.

4- من السهل تنظيف أجهزة البسترة السريعة وتعقيمها.

5- احتمال نمو البكتريا التي تنمو في الحرارة ضعيف جداً.

6- لا تؤثر طريقة البسترة السريعة على طعم اللبن كما يحدث في الطريقة البطيئة، حيث يظهر الطعم المطبوخ في البسترة البطيئة.

عيوب طريقة البسترة السريعة على درجة حرارة مرتفعة ووقت قصير

1- تعد هذه الطريقة غير مناسبة وغير اقتصادية اطلاقاً عند استعمال كميات صغيرة نسبياً من اللبن (أقل من خمسة طن).

2- من الصعب إضافة ڤيتامينات أو حديد أو دعم اللبن المبستر بهذه الطريقة بأي عناصر غذائية.

ثالثاً: تعقيم اللبن[1]

يعتمد أساس طريقة تعقيم اللبن على تسخينه لدرجات حرارة مرتفعة ولفترة كافية للقضاء على الميكروبات الموجودة في اللبن الخام بدون التغير في خواصه ويظل صالحاً للاستهلاك الآدمي.

طرق تعقيم اللبن

1- تجرى الاختبارات الأولية على اللبن الخام لمعرفة صلاحيته للتعقيم، حيث يشمل ذلك اختبار درجة حموضته وبعض الاختبارات البكتريولوجية.

2- يرشح اللبن بعد ذلك وينقى باستعمال الطرد المركزي للتخلص مما يعلق به من شوائب.

3- يسخن اللبن تسخيناً أولياً إلى درجة حرارة 160 درجة فهرنهيت بواسطة جهاز التسخين الخاطف الوقتي السريع أو بواسطة المبادلات الحرارية.

4- تجرى بعد ذلك للبن عملية التجنيس تحت ضغط قدره 2000 إلى 3000 رطل على البوصة المربعة، والهدف من هذه العملية هو منع تكون طبقة

---

(1) Sterilized Milk

دهن ظاهرة وذلك بتكسير حبيبات الدهن وتفتيتها إلى حبيبات متناهية في الصغر تبقى عالقة في اللبن ولا تصعد إلى سطحه وبذلك يكون قوام اللبن متجانساً. ومما يجدر بنا ذكره في هذا المقام أن التجنيس يعد عملية أساسية وهامة في صناعة اللبن المعقم، وعدم إجرائها يؤدي إلى تجميع حبيبات الدهن وتكوين طبقة دهنية فوق سطح اللبن.

5- يعبأ اللبن الساخن المجنَّس في زجاجات نظيفة معقمة أوتوماتيكياً وتحت تفريغ، وتغلق هذه الزجاجات بغطاء مخصوص يتم إحكام قفله جيداً ولايتلف أثناء المعاملات التالية.

6- تنقل الزجاجات المملوءة باللبن والمغلقة جيداً إلى جهاز التعقيم حيث تجرى هذه العملية بالطريقة الفردية في "أحواض التعقيم" أو بالطريقة المستمرة في "المعقم المستمر".
وتجرى عملية التعقيم في درجة حرارة تتراوح بين 255 إلى 265 درجة فهرنهيت لفترة خمس دقائق تقريباً.

7- تترك الزجاجات بعد ذلك لتبرد تدريجياً حتى تصل إلى درجة 100 - 105 درجة فهرنهيت تقريباً.

8- أخيراً ترسل الزجاجات إلى مراكز التوزيع للبيع في الأسواق المحلية أو تشحن وتصدر للخارج.

تطوير طرق تعقيم اللبن

حدث في السنوات الأخيرة تطوير لطرق تعقيم اللبن، منها طريقة التعقيم بالحرارة المرتفعة فوق العالية، حيث يتم تعريض اللبن لدرجة حرارة مرتفعة جداً تصل إلى 300 درجة فهرنهيت ولفترة لاتزيد على خمس ثوان وتحت ظروف خاصة من الضغط والتفريغ وذلك حتى لا تتغير خواصه الطبيعية من حيث اللون والطعم، ويكون طعمه مقبولاً للمستهلك.. وفي هذه الطريقة يمكن القضاء على الميكروبات والبكتريا الضارة، كما أنه يمكن حفظ اللبن المعقم بهذه الطريقة لفترات طويلة دون فساد.

كذلك توجد طرق أخرى لتعقيم اللبن نذكر أسماء بعضها فيما يلي[1]:

- طريقة الأبراج أو الصهاريج الاسطوانية.
- طريقة الـ "أتوكلاف".
- طريقة "التعقيم الوقتي"[2] وهذه الطريقة شائعة الاستعمال حالياً في مصانع دول أوربا الغربية.
- طريقة "كوبلت 60 المشع": وتستخدم هذه الطريقة في بعض مصانع الولايات المتحدة الأمريكية.

فوائد التعقيم

1- إطالة فترات حفظ اللبن، حيث أنه يمكن حفظ اللبن على حاله بدون فساد أو تلف لبضع سنين.

2- زيادة الضمان والثقة لدى المستهلكين باستعمال الألبان المعقمة، حيث أن التعقيم يقضي على الميكروبات التي في اللبن الخام وكذلك يبيد جميع البكتريا الضارة.

3- يمتاز قوام اللبن المعقم بأنه متجانس ولا يصعد الدهن على السطح على هيئة طبقة صفراء زيتية، ويعزي ذلك إلى عملية التجنيس أثناء تعقيم اللبن.

4- يمتاز اللبن المعقم بخثرة طرية سهلة وسريعة الهضم، ويمكن استعماله في تغذية الأطفال.

5- يمتاز اللبن المعقم بسهولة التداول والتوزيع والحفظ لعدم الحاجة إلى ثلاجات أو وسائل تبريد. وبذلك يمكن الاستغناء عن التبريد سواء أثناء التوزيع أو الاستهلاك.

6- من الفوائد الاقتصادية لعملية تعقيم اللبن، تقليل تكاليف التوزيع، حيث أنه يمكن التوزيع مرة واحدة أسبوعياً.

---

(1) لمعرفة تفاصيل هذه الطرق يمكن الاطلاع عليها في المراجع لخاصة بذلك في كتب تكنولوجيا الصناعات الغذائية وصناعات الالبان ومنتجاتها. حيث أن ذكر هذه الطرق ومناقشتها بإسهاب يعد خارج نطاق هذا الكتاب.

(2) Uperisation

رابعاً : اللبن المجفف

أصبح من الشائع الآن استعمال الألبان المجففة في كثير من بلدان العالم. . ويجفف اللبن في المصانع بإحدى الطريقتين التاليتين:

طرق تجفيف اللبن في المصانع

أولاً: طريقة الاسطوانات

في هذه الطريقة تستخدم عدة اسطوانات كل مجموعة منها مكونة من اسطوانتين متجاورتين في وضع أفقي المسافة بينهما متقاربة جداً (مايقرب من 20/1 من البوصة)، حيث يتساقط اللبن على الاسطوانات ويجف أثناء دورانها ويطحن بواسطة سكاكين موجودة بطول الاسطوانات. . ويتساقط اللبن المجفف في أوعية موجودة بطول الاسطوانات وينقل أوتوماتيكياً ويطحن ويعبأ. ودرجة حرارة الاسطوانات تتراوح بين 290، 330 درجة فهرنهيت. . وتتراوح سرعة دوران الاسطوانات بين 12 إلى 20 دورة في الدقيقة.

ثانياً: طريقة الرذاذ

في هذه الطريقة يكثف اللبن أولاً في أوعية التكثيف الخاصة بذلك.

والمقصود بتكثيف اللبن هو إزالة الماء الموجود به. . ثم يجفف بإرساله على هيئة رذاذ دقيق يقابله تيار من الهواء الساخن درجة حرارته 250 درجة فهرنهيت وذلك في أوعية كبيرة جداً مقفلة ملساء الجدر. ونظراً لأن اللبن يوجد على هيئة ذرات دقيقة فيتبخر الماء المتبقي بسرعة، ويتساقط اللبن بعد تجفيفه إلى أسفل الأوعية الكبيرة ويجمع ويعبأ أتوماتيكياً.

ونظراً لأن درجة الحرارة المستعملة في هذه الطريقة ليست مرتفعة، ومنخفضة عن درجة الحرارة المستعملة في الطريقة الأخرى (طريقة

الاسطوانات) فاللبن المجفف بهذه الطريقة له خواص طبيعية وكيميائية أجود وأفضل من المجفف بالطريقة الأخرى.

وثمة أكثر من كلمة هامة في موضوع الألبان المجففة التي أصبح استعمالها واسع الانتشار:

أولاً: لم يتضح من الأبحاث الحديثة حتى الآن هل تؤثر طرق التجفيف المستعملة على ڤيتامينات ومعادن اللبن أم لا؟

إلا أنه من الثابت تجريبياً أن نسب الڤيتامينات في اللبن الحليب أكبر منها في اللبن المجفف.

ثانياً: يجب الإشارة إلى أن بعض الشركات تلجأ إلى طرق غير صحيحة لرفع سعر منتجاتها من الألبان المجففة وذلك بإضافة بعض الأملاح المعدنية مثل الحديد والكالسيوم أو إضافة بعض الڤيتامينات، إلا أنه لم يثبت علمياً حتى الآن إذا كان ذلك يفيد جسم الإنسان أم لا، حيث أن أي مزج أو إضافة إلى اللبن المجفف لايستفيد به الجسم إلا إذا كان من مصادره الطبيعية.

ثالثاً: يجب الإشارة إلى أن تعرض اللبن المجفف للهواء لفترات طويلة أو وضعه وتخزينه في جو رطب أو ابتلاله برذاذ الماء يسبب تزنخ دهون اللبن وتغيير طعمه ولونه وعندئذ يجب عدم استعماله، لذا يجب حفظ عبوات اللبن المجفف في مكان جاف وعدم تعرضها للجو الرطب أو الماء وعدم استعمال ملاعق مبتلة عند التعبئة من عبوات اللبن وضرورة إحكام غلقها في كل مرة بعد الانتهاء من استعمالها وحفظها في مكان بعيد عن الرطوبة.

الفصل الرابع عشر

الألبان المتخمرة.. وأهميتها في تغذية الإنسان

- تمهيد
- أهم المكونات الكيميائية والقيمة الغذائية لبعض الألبان المتخمرة
- أهمية الألبان المتخمرة في تغذية وصحة الإنسان
- الفوائد الاقتصادية للألبان المتخمرة



14

الفصل الرابع عشر

الألبان المتخمرة.. وأهميتها في تغذية الإنسان

تمهيد

عملية تخمر اللبن تكون نتيجة نمو البكتريا النافعة به، وهي عملية قديمة عرفها الإنسان منذ القدم واستخدمها لحفظ اللبن فترات طويلة دون أن يعتريه الفساد، وبذلك أمكن لأهالي القرى والمناطق النائية الاعتماد على اللبن في غذائهم.

وتختلف الألبان المتخمرة تبعاً لاختلاف طرق صناعتها، واختلاف طريقة إنتاجها، واختلاف أنواع الحيوانات المأخوذة منها، وبالتالي تختلف أنواعها وأسماؤها.

وتصنع الألبان المتخرة إما من اللبن الكامل أو الفرز باستخدام بكتريا حمض اللاكتيك، وتكون إما في صورة نصف صلبة أو سائلة وذات طعم حمضي لذيذ، ومن أشهرها في مصر والدول العربية اللبن الزبادي واللبن الرايب واللبن الخض.

ومن الألبان المتخمرة الأخرى المعروفة في العالم مايلي:

1- لبن كوميس Koumiss milk
2- لبن أسيد وفيلس Acidophilus milk
3- اللبن البلغاري Bulgarian (or Butter) milk
4- لبن كيلدر kealder milk
5- لبن أوردا Urda milk
6- اللبنة Leben
7- لبن كفير Kefir milk

هذا ولقد لاحظ بعض الباحثين أن سكان جبال البلقان يتمتعون بصحة جيدة وقوة وحيوية ونشاط وعمر طويل، فقارنوا بين تغذيتهم وتغذية سكان المناطق المجاورة، فلاحظوا أن سكان البلقان يتناولون اللبن المتخمر المسمى "اللبن البلغاري"[1] دون غيرهم فعزوا إليه مايتمتع به هؤلاء من حيوية وقوة وصحة جيدة وعمر طويل.

ولقد أوضحت الأبحاث الحديثة أن ميكروبات الدوسنتاريا والتيفوس E-coli قد قتلت في الألبان المتخمرة التي بها حموضة 1%، كذلك فإن ميكروب الكوليرا قد قتل في اللبن الزبادي بعد ساعتين ولم يستطع النمو والتكاثر.

أهم المكونات الكيميائية والقيمة الغذائية لبعض الألبان المتخمرة

يوضح الجدول التالي (جدول رقم 6) أهم المكونات الكيميائية لبعض الألبان المتخمرة.

جدول رقم (6)

نوع الألبان المتخمرة	بروتين (٪)	دهن (٪)	لاكتوز (٪)	فوسفور (٪)	كالسيوم (٪)	رطوبة (٪)
اللبن الزبادي كامل الدسم	3.50	3.50	4.00	0.085	0.135	87.18
لبن زبادي خالي الدسم	3.50	0	3.95	0.085	0.130	91.62
لبن أسيد وفيلس	3.55	0.53	4.50	0.085	0.130	90.70
لبن رايب متخمر	3.75	1.07	4.90	0.150	0.125	90.50
لبن خض متخمر	3.50	1.00	4.50	0.150	0.125	90.35

والجدول التالي رقم (7) يبين القيمة الغذائية للبن الزبادي مقارناً باللبن السائل كامل الدسم.

(1) Bulgarian Milk

جدول رقم (7)

المادة الغذائية	لبن زبادي كامل الدسم (100) جم	لبن سائل كامل الدسم (100) جم
الدهن (جم)	3.45	4.20
بروتين (جم)	3.55	3.55
كربوهيدرات (جم)	4.20	4.70
فوسفور (ملليجرام)	0.95	0.95
كالسيوم (ملليجرام)	135	120
بوتاسيوم (ملليجرام)	185	150
صوديوم (ملليجرام)	45	50
الطاقة الحرارية (سعر حراري)	71.50	67.0

أهمية الألبان المتخمرة في تغذية وصحة الإنسان

1- تظهر أهمية الألبان المتخمرة كمصدر للطاقة والدهن لاسيما للأطفال وصغار السن الذين يقبلون عليها خاصة اللبن الزبادي وذلك لأن الدهن يحتوي على الأحماض الدهنية المشبعة التي تعد مصدراً عظيماً للطاقة، حيث أنه يحتوي على الدهون المرتبطة بالبروتين والتي تكون الأغشية الأساسية في الخلايا الحيوية في جسم الإنسان مثل خلايا أنسجة المخ.

2- أيضاً تعد الألبان المتخمرة مصدراً هاماً من مصادر الكالسيوم للإنسان خاصة الأطفال وصغار السن والذين لايقبلون على شرب اللبن السائل، وكذلك هؤلاء الذين لايتحملون اللاكتوز[1] وهم الذين يعانون من نقص إفراز إنزيم اللاكتيز الذي يحلل ا للاكتوز إلي جلوكوز وجالاكتوز.

3- كذلك فإن بكتريا حمض اللاكتيك التي تستعمل في صناعة الألبان المتخمرة تحلل اللاكتوز إلي جلوكوز وجالاكتوز في المعدة والأمعاء، وهذه السكريات

(1) Lactose-intolerant persons

الأحادية تكون سهلة الهضم والامتصاص ويستفيد بها الجسم سريعاً، هذا علاوة على أن هؤلاء الذين لايتحملون اللاكتوز لايعانون من أي أمراض معوية وذلك لتحلل اللاكتوز في المعدة والأمعاء بواسطة البكتريا.

4- بالإضافة إلى ماسبق فإن الجالاكتوز المتكون من تحلل اللاكتوز يكون له دور صحيح هام في نمو الأنسجة العصبية للإنسان ومساعدتها على أداء وظائفها على أكمل وجه.

5- تعد الألبان المتخمرة من المصادر الهامة لإمداد جسم الإنسان بالبروتين، حيث أنها تحتوي على نسبة أعلى من البروتينات عن اللبن السائل وذلك نتيجة تغيير المكونات الكيميائية التي تجرى عليها أثناء تصنيعها، وإذا تناول الإنسان كوباً من اللبن الزبادي في حدود 250جم يومياً فإنه يحصل على احتياجات جسمه من البروتين الحيواني.. ذلك بالإضافة إلى أن بروتين الزبادي والألبان المتخمرة سهل الهضم والامتصاص والتمثيل في الجسم فيستفيد منه الجسم سريعاً.

6- نتيجة للعمليات الكيميائية التي تجرى خلال تصنيع الألبان المتخمرة فإنه ترتفع نسب معادن الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم وتزداد الطاقة الحرارية لهذه الألبان المتخمرة التي تمد بها جسم الإنسان وذلك على حساب انخفاض نسبة الجوامد الكلية[1].

7- معادن الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم الموجودة في الألبان المتخمرة تكون أكثر امتصاصاً وتمثيلاً في الجسم من مثيلاتها الموجودة في اللبن السائل.

8- تحتوي الألبان المتخمرة على المواد الكربوهيدراتية وهي من المواد الهامة اللازمة لعمليات البناء[2] في جسم الإنسان والكربوهيدرات في الزبادي والألبان المتخمرة الأخرى تكون في صورة لاكتوز مع نسب ضئيلة من السكريات الأحادية والثنائية.

---

(1) Total Solids

(2) Anabolisy

9- البروتينات الموجودة في الألبان المتخمرة تكون في صورة بيبتيدات سريعة الهضم وسهلة الامتصاص والتمثيل في الجسم، فيستفيد منها الجسم سريعاً وبنسبة كبيرة، وذلك مما يجعل الزبادي والألبان المتخمرة الأخرى غذاءً هاماً للإنسان في جميع الأعمار.

10- التغذية على الألبان المتخمرة يساعد على حيوية الإنسان ويحافظ على صحته ونشاطه، وذلك لأن بكتريا حمض اللاكتيك المستعملة في صناعة الألبان المتخمرة تقضي على البكتريا التعفنية وعلى الكائنات الدقيقة الأخرى غير المرغوب فيها وعلى الميكروبات المرضية التي توجد في الأمعاء والقولون، ويستمر تأثير بكتريا حمض اللاكتيك هذه لفترات طويلة مما يحافظ على صحة ونشاط وحيوية الإنسان.. ومن أمثلة بكتريا حمض اللاكتيك هذه بكتريا (لاكتوباسيللوس اسيدوفيلس)[1] وبكتريا (لاكتوباسيللوس بولجاريكس)[2].

ومن الجدير بالذكر أن ملايين بكتريا حمض اللاكتيك التي تكون في الألبان المتخمرة تصبح مادة غذائية مرتفعة القيمة عند امتصاصها في الأمعاء ويستفيد منها الجسم.

11- تعزى الحموضة التي توجد في الألبان المتخمرة إلى وجود حمض اللاكتيك الذي يكسب هذه الألبان نكهة لطيفة وطعم لذيذ، كذلك فإن هذه الحموضة تعد بيئة غير مناسبة لنمو البكتريا الضارة. أيضاً فإن هذه الحموضة تقضي على كثير من الميكروبات والجراثيم التي توجد في الأمعاء.. وبالتالي فإن هذه الحموضة تساعد على تنظيف المعدة والأمعاء وسهولة التخلص من بعض السموم والبكتريا المرضية التي يعزى إليها الكثير من الاضطرابات الهضمية.

والتفسير العلمي لذلك هو أن البكتريا الضارة غير المرغوب فيها والموجودة في الأمعاء تنتج بعض المركبات الفينولية مثل إسكيتول[3] وإندول[4]

---

(1) Lactobacillus acidophillus

(2) Lactobacillus bulgaricus

(3) Sketol

(4) Indole

المدمرة لبعض أنسجة الجسم مثل أنسجة جدر الأمعاء، وتتوقف درجة هذا التدمير علي مدى نسبة امتصاص هذه المركبات وعلى درجة تركيزها وفترة وجودها في الأمعاء، لذا فإن التغذية على الأطعمة التي تؤدي إلى منع إنتاج وتكون هذه المواد المدمرة تكون صحية ومفيدة وتقي الجسم من التأثيرات الضارة لهذه المركبات، وبالتالي فإن التغذية على الألبان المتخمرة مثل اللبن الزبادي واللبن الخض واللبن الرايب التي بها بكتريا حمض اللاكتيك التي تنتج حمض اللاكتيك فإنه يقضي على البكتريا الضارة التعفنية التي تكون مركبات فينول المدمرة لبعض أنسجة الجسم.

12- كذلك فإن حمض اللاكتيك الموجود في الألبان المتخمرة يلعب دوراً هاماً في رفع نسبة الحموضة في الأمعاء -كما سبق ذكره- وهذه الحموضة تعمل على تسهيل امتصاص الحديد وتكوين مشتقات الكالسيوم القابلة للامتصاص، هذا بالإضافة إلى أن كالسيوم المنتجات اللبنية يكون امتصاصه سهلاً وتمثيله في الجسم مرتفعاً والاستفادة منه كبيرة في وجود الفوسفور وڤيتامين (D) الموجودين بوفرة في الألبان المتخمرة وذلك أكثر من أي أغذية أخرى.

13- أظهرت نتائج بعض الدراسات الطبية الحديثة أن الألبان المتخمرة لها تأثير صحي مفيد في خفض مستوى الكولسترول في جسم الإنسان، وهذا يحد من خطر ارتفاعه في المرضى الذين يعانون من ارتفاع مستوى الكولسترول في دمائهم.

14- بالإضافة إلى القيمة الغذائية المرتفعة للألبان المتخمرة، فإن لبعضها خواص علاجية مفيدة[1] وذلك مثل حالات:

1- علاج الاضطرابات المعوية.

2- خفض مستوى الكولسترول في الدم.

3- تنشيط الجهاز المناعي للجسم.

4- تثبيط النموات السرطانية.

---

(1) Useful therapeatic characters

15- يلعب الكالسيوم المتوفر في اللبن الحليب وفي الألبان المتخمرة المختلفة دوراً إيجابياً في الحد من الإصابة بسرطان القولون، وفي خفض ضغط الدم المرتفع، ومقاومة تكون الحصوات في الكلى، ومقاومة هبوط القلب[1].

16- أيضاً ثبت أن الكالسيوم المتوفر في اللبن الحليب وفي الألبان المتخمرة هام جداً للحوامل والمرضعات، حيث يستلزم الحمل اضافات خاصة من الاحتياجات الغذائية تكفي لشخصين، ويجب مراعاة ذلك ابتداء من الشهر الأول للحمل، وكذلك الحال بالنسبة للمرضع، وذلك للمحافظة على صحة الأمهات وأطفالهن، والمحافظة على العظام والأسنان سليمة، وتجنبهم الإصابة بالعديد من الأمراض.. وبالتالي فإن التغذية على الألبان المتخمرة لها أهمية كبيرة في المحافظة على صحة الحوامل والأجنة، وأيضاً على صحة المرضعات وأطفالهن.

الفوائد الاقتصادية للألبان المتخمرة

لقد أصبحت الألبان المتخمرة من أهم منتجات مصانع الألبان وذلك لأهمية هذه الألبان المتخمرة في غذاء الإنسان وصحته، وأيضاً لما تدره من أرباح لأصحاب هذه المصانع.

ومن أهم الفوائد الاقتصادية للألبان المتخمرة مايلي:

1- يمكن تحويل اللبن الفائض والزائد عن الحاجة في معامل الألبان إلى لبن متخمر.

2- لا تحتاج صناعتها إلى تكاليف باهظة أو رأس مال كبير.

3- دورة رأس المال في صناعتها سريعة.

4- يسهل الحصول على خمائر الألبان المتخمرة دائماً طازجة وفي حالة ممتازة.

5- سهلة الصناعة والإنتاج والتعليب.

6- أسعارها رخيصة وفي متناول الجميع وبالتالي تباع بكميات كبيرة.

7- تدر أرباحاً مجزية للمنتجين والموزعين والتجار.

---

(1) Heart failure

الفصل الخامس عشر

منتجات اللبن الدهنية

- أولاً : القشدة
  - تمهيد
  - أهم أنواع القشدة
  - أهم الصفات الطبيعية للقشدة
  - القيمة الغذائية للقشدة
  - أهم استعمالات القشدة
- ثانياً : الزبد
  - تمهيد
  - التركيب الكيميائي للزبد
  - القيمة الغذائية للزبد
  - أهم طرق صناعة الزبد
  - أهم استعمالات الزبد
- ثالثاً : السمن
  - تمهيد
  - التركيب الكيميائي للسمن
  - طرق صناعة السمن
  - صفات السمن الجيد
  - تعبئة السمن وتخزينه





15

الفصل الخامس عشر

منتجات اللبن الدهنية

أولاً : القشدة

تمهيد

القشدة هي تلك الطبقة من اللبن الحليب التي تتكون فوق سطحه وتتركز فيها نسبة الدهن، وتحتوي على جميع المكونات الموجودة في اللبن الكامل الذي تحضر منه ولكن بنسب مختلفة.

ويمكن تقسيم أنواع القشدة حسب نسبة الدهن بها إلى الأنواع التالية:

أ- قشدة خفيفة : 17% - 40%

ب- قشدة متوسطة: 41% - 50%

ج- قشدة ثقيلة : 51% - 60%

وتعتمد عمليات فصل القشدة على انخفاض كثافة الدهن عن كثافة باقي مكونات اللبن. . وتحضر القشدة إما بطريقة الترقيد وهي المستعملة في الأرياف وفي المزارع الخاصة، أو بطريقة الطرد المركزي.

وتتلخص طريقة الترقيد في ترك اللبن في وعاء خاص لفترة تزيد على مايقرب من عشر ساعات حيث يصعد الدهن إلى سطح اللبن لانخفاض كثافته ومعه جزء من اللبن الفرز، ويتوقف سمك الطبقة على سرعة صعود الحبيبات الدهنية وقطرها وتنزع طبقة القشدة بعد تكوينها. أما الجزء المتبقي في الإناء فهو اللبن الرائب (أو اللبن الرقد) حيث يتم استخدامه كنوع من الألبان المتخمرة أو يستعمل في صناعة الجبن القريش. . هذا علما بأن عملية فصل القشدة بهذه الطريقة تستغرق وقتاً طويلاً .

وتستعمل طريقة الترقيد هذه في الحصول على القشدة المتخمرة[1] وتسمى أيضاً القشدة الحامضية[2] وتتراوح نسبة الدهن بها من 32% إلى 38%.

أما طريقة الطرد المركزي فيتم بها الحصول على قشدة حلوة في وقت قصير، وتعتمد هذه الطريقة على اختلاف الكثافة بين دهن اللبن واللبن الفرز، ويستعمل لذلك أجهزة خاصة هي "الفرازات"، وتختلف عدد دورات كل فراز عن الآخر تبعاً لنوعه، وقد تستخدم الكهرباء في إدارة الفراز.

بإجراء مقارنة سريعة بين طريقتي الترقيد والفرازات نجد أنه في الطريقة الأولى (أي طريقة الترقيد) تكون الحموضة مرتفعة ويحدث فقد كبير للدهن في اللبن الفرز، والتلوث الميكروبي كبير نسبياً عنه في طريقة الفرازات التي لايحدث فيها فقد في الدهن باللبن الفرز، ويكون اللبن الفرز سائلاً وليس متجبناً كما هو الحال في طريقة الترقيد.

بالإضافة إلى ذلك فإن استخدام الفراز يساهم في توفير الوقت، والاقتصاد في المال، والحصول على قشدة نظيفة في حيز صغير، وذلك لأن الفراز الكهربائي أو اليدوي يساعد على سرعة فرز كمية كبيرة من اللبن في وقت قصير حيث يمكن أن يتم فرز مايقرب من مائة كيلو لبن في ساعة تقريباً، هذا علاوة على ا نخفاض نسبة الفقد إلى حد كبير جداً تصل إلى أقل من واحد في الألف، بينما في طريقة الترقيد (باستخدام الشوالي والمتارد) تتسبب في فقد مايقرب من ربع الكمية المستعملة في فصل القشدة، ذلك بالإضافة إلى إمكانية فرز اللبن طوال العام، حتى في فصل الصيف.

علاوة على ذلك كله فإنه باستخدام الفراز يمكن الحصول على قشدة نظيفة خالية من الميكروبات والأتربة والجراثيم حيث لا تحتاج عملية الفصل إلى الترقيد في المتارد والشوالي.

والجدير بالذكر في هذا المقام أنه عند استعمال الفراز يجب تصفية اللبن قبل وضعه في الفراز لضمان نظافته وخلوه من الشوائب حتى لاتسد مخروط

---

(1) Fermented Cream

(2) Acid Cream

الفراز. أيضاً يجب أن تتم تدفئة اللبن قبل الفرز وذلك حتى يمكن الحصول على الدهن كاملاً.

كذلك يجب تمرير ماء ساخن في مخروط الفراز قبل الفرز لتدفئته، وذلك حتى لا تلتصق القشدة داخل الفراز، كما أنه بعد الانتهاء من فرز اللبن يجب إعادة إضافة كمية من اللبن الفرز الناتج لإخراج وطرد القشدة الملتصقة بمخروط الفراز.. وبعد انتهاء العمل يجب غسل وتنظيف الفراز بأجزائه المختلفة وتجفيفها.

أهم أنواع القشدة

(1) قشدة المائدة[1]

وتتراوح نسبة الدهن بها من 17.50% إلى 23.50%، وهي أهم أنواع القشدة الخفيفة، وحموضتها تقارب حموضة اللبن الطازج حيث أنها تستخلص منه.

(2) القشدة الطازجة[2]

وهي القشدة الناتجة من اللبن الطازج، ويتم فصلها عن طريق الفراز، لذا فإنه يمكن التحكم في نسبة الدهن بها، وتتراوح هذه النسبة في القشدة الطازجة من 30% إلى 50%.

(3) القشدة المسمطة أو القشدة المسخنة[3]

يتميز هذا النوع من القشدة بانخفاض الدهن به نسبياً، وبأنها ذات طعم مطبوخ وتركيب اسفنجي خفيف وبقوام هش، وهي تصنع أساساً من مخلوط من اللبن الطازج جيد الصفات والقشدة الطازجة، ومن أمثلتها القشدة الإفرنجية.

---

(1) Table Cream or Coffie Cream

(2) Fresh cream

(3) Scalded cream, Skolted cream or Clotted cream

من اللبن الطازج جيد الصفات والقشدة الطازجة، ومن أمثلتها القشدة الإفرنجية[1].

(4) القشدة المخفوقة[2]

وهي تصنع من القشدة العادية بعد تعديل نسبة الدهن بها لتصبح في حدود 35% إلى 40%، وهي معتدلة الحموضة ومرتفعة اللزوجة ولها قدرة كبيرة على الخفق أثناء صناعتها، أي على دخول الهواء مع المكونات لإعطاء القوام الهش الخفيف للقشدة.

(5) القشدة المتخمرة[3]

وتسمى أيضاً بالقشدة الحامضية، وهي تنتج أساساً من ترقيد اللبن في الأواني الخاصة بذلك لفترة يوم تقريباً، وتتميز بالطعم الدسم الحامضي اللذيذ وباللزوجة المرتفعة والقوام الجامد السميك نوعاً وتصل نسبة الدهن بها إلى 50%.

(6) القشدة الصناعية[4]

وهذه القشدة يمكن تحضيرها من إضافة الزبد (كمصدر للدهن) إلى اللبن الكامل السائل أو المجفف أو اللبن الفرز وذلك في حالة عدم توفر لبن طازج كامل الدسم بكميات كبيرة تكفي لتحضير القشدة مباشرة.. وقد يستبدل الدهن بدهن صناعي مثل المارجرين أو بدهون أخرى مناسبة غير لبنية رخيصة الثمن لخفض التكاليف.. ويستعمل اللبن الفرز كمصدر للجوامد اللبنية غير الدهنية.. ويدخل الماء عاملاً أساسياً في تخفيف نسبة الدهن.

ويتم تحضير مخلوط القشدة بحيث يحتوي على نسبة تتراوح من 25%

(1) Davian cream
(2) Whipped cream, Cold cream or Cream chante
(3) Fermented cream
(4) Artificial cream or Reconstituted Remande.

إلى 30% دهن، 2.5% بروتين ثم تجرى بعد ذلك عملية البسترة على المخلوط أو يسخن على درجة 65°م لفترة من 15 دقيقة إلى 20 دقيقة مع التقليب المستمر، ويجنس مخلوط القشدة الصناعية بعدئذ بآلة الاستحلاب اليدوية العادية أو بجهاز التجنيس. . وتعبأ القشدة ثم تبرد وتحفظ في الثلاجة لحين الاستعمال.

وتستعمل القشدة الصناعية في معظم الأغراض التي تستعمل فيها القشدة الطبيعية.

أهم الصفات الطبيعية للقشدة

تتميز القشدة بالصفات الطبيعية التالية:

1- **اللون**: تتميز القشدة المصنوعة من اللبن الجاموسي باللون الأبيض، بينما القشدة البقري يكون لونها أبيض مصفرا نتيجة وجود صبغة الكاروتين الذائبة في الدهن. . كذلك فإنه يؤثر تسخين القشدة على لونها إذا سخنت لدرجة حرارة مرتفعة، وذلك كما في القشدة المسخنة.

2- **لزوجة القشدة وسمك قوامها**: تتوقف درجة جودة القشدة على مقدار لزوجتها وسمك قوامها، والقشدة أكبر لزوجة من اللبن الطازج وذلك لزيادة نسبة المواد الصلبة الكلية[1] بها عن اللبن.

ويتوقف قوام القشدة على عدة عوامل منها نسبة الدهن ودرجة الحموضة. . فكلما ازدادت نسبة الدهن في القشدة ازدادت اللزوجة، أيضاً فإن القشدة المرتفعة الحموضة أكثر لزوجة من القشدة الطازجة أو المبسترة.

ومما يجدر بنا ذكره أن تبريد القشدة يساعد على زيادة لزوجتها، كذلك فإنه كلما كبر حجم حبيبات الدهن الموجودة بالقشدة ازدادت لزوجتها.

3- **طعم القشدة**: يتوقف طعم القشدة على نسبة الدهن بها، فكلما ازدادت

---

(1) Total Solids.

نسبة الدهن ازدادت دسامة الطعم، وطعم القشدة عامة دسم حلو المذاق لذيذ غير لاذع إذا كانت طازجة.

4- **رائحة القشدة:** تتميز القشدة المصنوعة عن طريق فرز اللبن الحليب بأن لها رائحة اللبن المصنوعة منه، بينما القشدة المصنوعة بطريقة الترقيد (أي قشدة المتارد) فإن لها رائحة حمضية وذلك لارتفاع الحموضة بها.. أيضاً تتميز القشدة مثل اللبن الحليب بقدرتها الفائقة على امتصاص الروائح، لذا فإنه يلزم حفظها بعيداً عن الروائح الكريهة.

5- **كثافة القشدة:** تتوقف كثافة القشدة على نسبة الدهن بها وتركيبها، فكلما ارتفعت نسبة الدهن في القشدة قلت كثافتها.. فالقشدة التي بها نسبة دهن 12% تبلغ كثافتها 1.007، بينما الأخرى التي بها نسبة دهن 50% تبلغ كثافتها 0.945 تقريباً.

وترجع أهمية معرفة كثافة القشدة إلى نجاح عملية التجنيس، ويقصد بعملية تجنيس القشدة أن تتحول حبيبات الدهن التي توجد في القشدة في حالة مستحلب غير ثابت وتنفصل عن بقية المكونات إلى مستحلب ثابت فلا تنفصل عن باقي المكونات.. أي أن تأثير عملية التجنيس هو تكسير حبيبات الدهن فتصبح صغيرة الحجم ويتكون حول الحبيبات أغشية من البروتين فتزيد كثافتها وتترسب ولاتصعد إلى السطح.

القيمة الغذائية للقشدة

يمكن تلخيص أهم القيم الغذائية للقشدة في النقاط التالية:

1- تحتوي القشدة على نفس مكونات اللبن بالإضافة إلى وجود نسبة مرتفعة من الدهن، لذا فالقشدة لها نفس صفات اللبن الغذائية.

2- تحتوي القشدة على نسبة مرتفعة من فيتامين (A) حيث يوجد في القشدة بصورة مركزة عنه في اللبن.

3- تعد القشدة مصدراً جيداً للطاقة الحرارية اللازمة لجسم الإنسان، حيث

ترتفع بها نسبة الدهن، فالقيمة الحرارية لجرام واحد من الدهن تساوي 9.3 كالوري، بينما القيمة الحرارية لاحتراق جرام واحد من البروتين تساوي 4.8 كالوري، والقيمة الحرارية لاحتراق جرام واحد من الكربوهيدرات تساوي 4.00 كالوري.

4- كلما زادت نسبة الدهن في القشدة، كلما زادت نسبة اليتامينات الذائبة في الدهون مثل يتامينات A.D.E.K.

أهم استعمالات القشدة

1- تستعمل القشدة بعد خضها في عمل الزبدة.
2- تضاف القشدة إلى اللبن لصناعة بعض أنواع الجبن.
3- تستعمل القشدة في صناعة الحلويات وبعض المثلجات اللبنية مثل الايس كريم والدندرمة.

ثانياً: الزبد

تمهيد

الزبد هو أحد المنتجات اللبنية الهامة والمميزة بارتفاع نسبة الدهن مما يكسبه طعماً خاصاً به، هذا بالإضافة إلى احتواء الزبد على كميات صغيرة نسبياً من البروتينات والمعادن.

ولارتفاع نسبة الدهن في الزبد حيث تتراوح من 80% إلى 87%، وحيث أن الدهن يعد من المواد الغذائية المولدة للحركة والنشاط والقدرة على العمل، لذا فإن الزبد يعد مصدراً هاماً من مصادر الطاقة.

التركيب الكيميائي للزبد

تتراوح نسب المكونات كما هو موضع في الجدول رقم (8)

جدول رقم (8) التركيب الكيميائي للزبد

التركيب الكيميائي للزبد	النسبة المئوية
- دهن	%80 - %87
- ماء	%12 - %18
- بروتين	%0.8 - %1.2
- لاكتوز	%0.2 - %0.5
- ملح الطعام	صفر (أي خالي من الملح) - %2.3
- رماد	%0.14 - %0.20

القيمة الغذائية للزبد

يمكن إيجاز أهم القيم الغذائية للزبد في النقاط التالية:

1- يعد الزبد مصدراً هاماً لبعض اليتامينات الذائبة في الدهون.

2- يحتوي الزبد على مركبات غذائية لها أهميتها في صحة وتغذية الإنسان مثل الاستيرولات والكاروتينات والفوسفوليبيدات.

3- يحتوي الزبد على الأحماض الدهنية الأساسية اللازمة لجسم الإنسان.

4- تتميز الأحماض الدهنية المشبعة التي في الزبد بأنها سريعة الهضم والامتصاص فيستفيد منها الجسم بسهولة.

5- أيضاً فإن الأحماض الدهنية غير المشبعة التي في الزبد تحافظ على الجلد من الإصابة بالجفاف والتشقق.

6- كما أن الكولسترول يوجد على صورة مستحلب في دهن الزبد وذلك مما يمنع ترسيبه على جدر الشرايين والأوعية الدموية.

7- كذلك فإن الزبد يحتوي على بعض المواد الهامة مثل توكوفيرول الذي يساعد على منع حالات العقم في الرجال والإجهاض في السيدات.

8- أيضاً يعد الزبد من أغنى المواد الغذائية فبيتامين (A) الواقي من الرمد الجاف والعشى الليلي (ضعف رؤية الأشياء ليلا)، كذلك من أغناها بيتامين (D) الواقي من الكساح.

9- الدهون في الزبد توجد علي هيئة مستحلب، لذا فإنها تمتص خلال الأمعاء إلى الأنسجة الليمفاوية مباشرة دون هدم.

10- بالإضافة إلى ما سبق فإن درجة انصهار الدهون في الزبد قريبة جداً من درجة حرارة جسم الإنسان مما يزيد من قيمتها الغذائية.

أهم طرق صناعة الزبد

1- يمكن صناعة الزبد من اللبن مباشرة بعد رفع حموضته، وذلك بخض اللبن في قرب خاصة مصنوعة من جلد الماعز، والهدف من عملية الخض هو تجميع حبيبات الدهن مع بعضها لتكوين حبيبات زبد يسهل فصلها عن اللبن الخض.

2- تصنع الزبد من قشدة ترقيد اللبن، وهذه الطريقة منتشرة في الأرياف.

3- تصنع الزبد أيضاً من قشدة الفرازات، ويستعمل في هذه الطريقة خضاضات خاصة معدنية أو خشبية.

أهم استعمالات الزبد

1- يستعمل الزبد في التغذية مباشرة، وهو زبد المائدة.

2- يستعمل الزبد أيضاً في طهي الأغذية المختلفة، كما أنه يضاف إلى بعض المواد الغذائية والحلوى أثناء صناعتها.

3- يستعمل الزبد في عمل السمن، ويدخل في صناعة المارجرين، كما أنه يستعمل في عمل الدندرمة.

ثالثاً: السمن

تمهيد

تعتبر السمن أكثر منتجات الألبان احتواءً على الدهن. . وتعرف السمن[1] طبقاً للمواصفات القياسية المصرية بأنها الناتج من الزبد أو القشدة بعد التخلص من الماء وذلك بتبخيره بالتسخين وفصل المواد الصلبة الكلية غير الدهنية[2] بالترسيب والتصفية وذلك عن دهن اللبن، وبذلك يتبقى فقط دهن اللبن في صورة تكاد تكون نقية، وبالتالي يمكن الاحتفاظ به فترة طويلة في الثلاجات.

التركيب الكيميائي للسمن

التركيب الكيميائي للسمن الجيد تتراوح محتوياته كما هو موضح في الجدول رقم (9)

جدول رقم (9) التركيب الكيميائي للسمن

التركيب الكيميائي للسمن	النسبة المئوية
- الدهن	%99.3 - %98.1
- رطوبة	%0.30 - %0.20
- بروتين	%0.25 - %0.20
- مواد عضوية غير دهنية	%0.27 - %0.18
- كالسيوم	%0.03 - %0.02
- فوسفور	%0.03 - %0.02
- صوديوم	%0.80 - %0.50
- رماد أملاح	%0.07 - %0.04

(1) Butter oil or Samna
(2) Solids non-fat

ومما هو جدير بالذكر في هذا المجال أنه لانخفاض نسبة الرطوبة في السمن، لذا فإنها تكون بيئة غير صالحة لنمو وتكاثر البكتريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى وذلك مما يزيد من قوة حفظ السمن على درجات الحرارة العادية، حيث أنه من أهم أسباب تلف السمن هو ارتفاع نسبة الرطوبة بها أو وجود نسبة مرتفعة من آثار النحاس والحديد.

طرق صناعة السمن

تصنع السمن غالباً من تسييح الزبد كما هو الحال في الأرياف، كذلك فإنه يمكن الحصول عليها من تسييح القشدة كما في المدن المصرية وبعض البلدان العربية.

وبإجراء مقارنة سريعة بين السمن الناتج من القشدة والسمن الناتج من الزبد يمكننا ذكر مايلي:

1- إن حبيبات السمن الناتج من الزبدة أكبر حجماً من حبيبات السمن الناتج من القشدة، لذا فإن حبيبات الدهن في سمن القشدة صغيرة ودقيقة بينما حبيبات الدهن التي في سمن الزبدة مرملة.
2- تحضير السمن من الزبد يستغرق وقتاً أقل مما يحتاجه تحضير السمن من القشدة.
3- قوة حفظ السمن الناتج من الزبد أضعف وأقل من تلك الناتج من القشدة، لذا فإن سمن القشدة له قدرة على التخزين أكبر نسبياً.
4- كمية المرتة الناتجة من سمن الزبد أقل من تلك الناتجة من سمن القشدة.

صفات السمن الجيد

من أهم صفات السمن الجيد مايلي:

1- أن يكون له طعم السمن الممتاز المميز به، وله رائحة السمن الجيد، وليس به أي أثر لطعم اللبن أو الشياط.

2- يلاحظ أن السمن الجاموسي لونه أبيض مائل للخضرة، أما السمن البقري فإن لونه أصفر ذهبي.

3- يجب ألا يكون لون السمن مائلاً للسمرة، فإن ذلك دليل على الاحتراق أثناء تسخين اللبن أو تسييح الزبد أو القشدة إلى سمن.

4- كذلك يجب ألا يكون لون السمن باهتاً، فإن ذلك دليل على تلف السمن بالأكسدة أو نقص التسوية.

5- يجب أن يكون السمن طازجاً وغير تالف وخاليا من التزنخ، وليس به أي روائح كريهة أو روائح شاذة أو غريبة، أي يكون جيد الرائحة.

6- يجب أن يكون السمن خالياً من الدهون الحيوانية والزيوت النباتية.

7- يجب ألا تزيد نسبة الرطوبة عن %,وألا تقل نسبة الدهن به عن 99.4%.

8- يجب أن تكون قدرته على التخزين كبيرة لاتقل عن سنة تقريباً.

ويلاحظ أن السمن المصنوع من لبن الجاموس أقل ثباتاً عند التخزين من السمن الذي مصدره لبن الأبقار، وذلك لوجود مواد مضادة للأكسدة أكثر في السمن البقري عنه في الجاموسي.

تعبئة السمن وتخزينه

يجب ملاحظة القواعد التالية عند تعبئة السمن وتخزينه حتى لا تتلف أو تتزنخ:

1- يجب أن تكون الأواني نظيفة وجافة تماماً وخالية من أي روائح تماماً، وكذلك خالية من الرطوبة.

2- أيضاً يجب أن تكون الأواني خالية من أي آثار سمن قديم أو بقاياه حيث أن وجود ذلك يساعد على سرعة تلف السمن وتزنخه.

أي أنه يجب ألا يخزن السمن في أواني أو أوعية سبق استعمالها لتخزينه

إلا بعد نظافتها تماماً وتجفيفها وخلوها من أي آثار لسمن كان معبأ بها سابقاً.

3- يجب ملأ الأواني حتى نهايتها تقريباً، وبذلك تقل كمية الهواء الموجود داخلها، حيث أن كثرة الهواء تساعد على سرعة تزنخ السمن وتلفه.

4- يجب غلق أواني السمن غلقاً محكماً بمجرد التعبئة، أي والسمن لايزال ساخناً.

5- يجب حفظ السمن في أماكن باردة وبعيدة عن الإضاءة الشديدة، وذلك لأن درجات الحرارة المرتفعة والإضاءة الشديدة يساعدان على تلف السمن.

القيمة الغذائية للسمن

1- تعتبر الطاقة الحرارية التي يمكن الحصول عليها من السمن مرتفعة جداً، حيث أن 100 جرام من السمن تعطي مايقرب من 877.0 سعر حراري.

2- كذلك تحتوي السمن على نسب مرتفعة من اليتامينات الذائبة في الدهون والكولين.

3- تحتوي السمن أيضاً على نسب مرتفعة نسبياً من الكاروتينات والأحماض الدهنية الأساسية الضرورية لتغذية وصحة الإنسان.

الفصل السادس عشر

المنتجات الثانوية في صناعة الألبان

- أنواع المنتجات الثانوية

أولاً: اللبن الفرز

ثانياً: اللبن الخض (أو اللبن الرايب)

ثالثاً: المرتة

رابعاً: شرش اللبن





الفصل السادس عشر

المنتجات الثانوية في صناعة الألبان

أنواع المنتجات الثانوية

أولاً: اللبن الفرز

إنتاج اللبن الفرز وتركيبه الكيميائي

ينتج اللبن الفرز أثناء فرز اللبن بالفراز، ويختلف في تركيبه الكيميائي عن اللبن الكامل في احتوائه على نسبة ضئيلة جداً من الدهون لاتزيد على 0.1%.

ويتراوح التركيب الكيميائي للبن الفرز كما هو موضح في الجدول (10)

جدول رقم (10): التركيب الكيميائي للبن الفرز

مكونات اللبن الفرز	النسبة المئوية
ماء	%92 - 90.00
بروتين	%4.00 - 3.20
دهن	%0.10 - 0.03
لاكتوز	%4.70 - 3.00
رماد أملاح	%0.85 - 0.65

استعمالات اللبن الفرز

1- يستعمل اللبن الفرز في صناعة الجبن القريش.

2- يستعمل أيضاً في التغذية عليه مباشرة.

3- يدخل في صناعة الكثير من المنتجات والمثلجات اللبنية.
4- يستعمل في تسوية بعض أنواع الجبن وحفظها عند تخزينها في الصفائح وذلك بدلاً من الشرش.
5- يستعمل في استخراج اللاكتوز والكازين.
6- يدخل في صناعة أعلاف الدواجن والحيوانات.

القيمة الغذائية للبن الفرز

1- قيمته الغذائية مرتفعة مثل اللبن الكامل.

2- لانخفاض محتواه من الدهون ولارتفاع قيمته الغذائية لذا ينصح الأطباء مرضى ضغط الدم المرتفع، ومرضى تصلب الشرايين، وأصحاب الأوزان الثقيلة، والأشخاص الذين لهم قابلية سريعة للسمنة بالتغذية عليه.

ثانياً: اللبن الخض (أو اللبن الرايب)

إنتاج اللبن الخض وتركيبه الكيمائي

ينتج اللبن الخض (أو اللبن الرايب كما يطلق عليه أحياناً) كمنتج ثانوي عند صناعة الزبد من القشدة.. ويختلف تركيب اللبن الخض تبعاً لطبيعة القشدة المستعملة إذا كانت طازجة أو قشدة متخمرة ويوضح ذلك الجدول التالي رقم (11)

جدول رقم (11)

المكونات	منتج من قشدة طازجة	منتج من قشدة متخمرة
ماء	%93 - 90	%93 - 90
بروتين	%4.2 - 3.1	%2.7 - 2.1
دهن	%0.4 - 0.3	%0.55 - 0.45
سكرلين	%4.7 - 4.1	%3.5 - 3.0
حمض لاكتيك	%0.03 - 0.01	%0.55 - 0.45
رماد	%0.75 - 0.70	%0.66 - 0.60

القيمة الغذائية اللبن الخض واستعمالاته المختلفة

1- للبن الخض قيمة غذائية مرتفعة لارتفاع نسبة مايحتويه من بروتينات ومجموعة ڤيتامينات "B" والكالسيوم، لذا يستعمل في التغذية مباشرة.

2- للبن الخض أهمية كبيرة في علاج الاضطرابات الهضمية.

3- يدخل في صناعة العديد من أصناف الحلوى المختلفة.

4- يضاف إلى مكونات الأعلاف أثناء تكوينها وصناعتها لتغذية الدواجن والمواشي عليها.

ثالثاً: المرتة

إنتاج المرتة وتركيبها الكيميائي

المرتة هي المواد التي تترسب عند تسييح الزبد أو القشدة إلى سمن، وهي عبارة عن بروتينات لبنية متجبنة ومعها لاكتوز متكرمل بالإضافة إلى جزء من الدهون (دهون الزبدة أو القشدة) والأملاح.

والتركيب الكيميائي للمرتة يختلف طبقاً لطريقة الصناعة لاسيما درجة كفاءة فصل السمن عنها، ونوعية الزبد ونسبة الملح به، أي إذا كان زبدا مملحا أو غير مملح..

والتركيب الكيميائي للمرتة في المتوسط موضح في الجدول التالي، جدول رقم (12)

جدول رقم (12) التركيب الكيميائي للمرتة

مكونات التركيب الكيميائي	النسبة المئوية
دهون	40 - 69%
جوامد لبنية كلية غير دهنية	20 - 36%
رطوبة	9 - 19%
رماد وأملاح	صفر٪ (أي خالي من الأملاح) - 14%

القيمة الغذائية للمرتة واستعمالاتها

1- تعتبر المرتة ذات قيمة غذائية مرتفعة حيث أنها غنية نسبياً بالجوامد اللبنية غير الدهنية، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة الأملاح المعدنية في بعض أنواعها.

2- هذا علاوة على أن المرتة غنية بالفيتامينات الذائبة في الدهون وهي ڤيتامينات : A,D,E,K

3- تستخدم المرتة في الأكل مباشرة مع الوجبات الغذائية كمنتج فاتح للشهية.

4- تستعمل المرتة أيضاً كمادة أساسية عند صناعة المش لتحسين صفاته.

رابعاً: شرش اللبن

إنتاج شرش اللبن ومتوسط تركيبه

ينتج شرش اللبن أثناء صناعة الجبن، ويوضح الجدول التالي (رقم 13) تركيبه الكيميائي

جدول رقم (13) التركيب الكيميائي لشرش اللبن

مكونات التركيب الكيميائي	النسبة المئوية
ماء	%95 - 92
بروتين	%1.09 - 0.69
لاكتوز	%5.9 - 4.2
دهن	%0.75 - 0.45

القيمة الغذائية لشرش اللبن وأهم استعمالاته

1- يعد شرش اللبن مصدراً هاماً لإمداد الجسم بالڤيتامينات الذائبة في الماء ومنها مجموعة ڤيتامينات (B) ولاسيما الريبوفلاڤين.

2- شرش اللبن سهل الهضم عند التغذية عليه مع بعض الوجبات.

3- يفيد الشرش في علاج بعض حالات عسر الهضم الشديد.

4- يستعمل شرش اللبن في استخراج سكر اللبن (اللاكتوز).

5- يدخل في صناعة بعض أنواع الجبن.

6- يستعمل في تخزين بعض أصناف الجبن والمنتجات اللبنية في الصفائح.

7- يضاف إلى علائق الدواجن والمواشي أثناء تصنيعها للتغذية عليها.

الفصل السابع عشر

الجبن.. أهم أصنافه.. وقيمته الغذائية

- الجبن.. تعريفه.. ومحتوياته..
- أصناف الجبن وأنواعه
- القيمة الغذائية للجبن




17

الفصل السابع عشر

الجبن.. أهم أصنافه.. وقيمته الغذائية

الجبن.. تعريفه.. ومحتوياته..

يعتبر الجبن من أهم منتجات الألبان في العالم وأكثرها طلباً وتوزيعاً، ذلك لأنها من أحسن المصادر الجيدة للبروتينات والكالسيوم في تغذية الإنسان.

والجبن هو الناتج الطازج من اللبن المتجبن بعد نزع الشرش منه، وقد يكون ذلك الناتج طرياً أو جافاً أو نصف جاف، وذلك تبعاً لطريقة صناعته.

ويحتوي الجبن على محتويات اللبن بصورة مركزة أهمها البروتينات والدهون والكازين والمعادن غير الذائبة في الماء وبعض العناصر الغذائية الذائبة مثل الألبيومين واللاكتوز..

لذا فإن الجبن يعد منتجا لبنيا ممتازا لحفظ مكونات اللبن الغذائية في صورة صالحة جيدة للطعام والتغذية.

ومن أهم أغراض صناعة الجبن هو إطالة فترة حفظ عناصر اللبن الغذائية بتركيز مرتفع وذلك بإزالة نسبة كبيرة من الماء ومركبات الشرش الذائبة، وبالتالي الحصول على ناتج لبني له طعم جيد ومذاق ممتاز وذات قيمة غذائية مرتفعة وسهل الهضم والامتصاص والتمثيل في الجسم يستفيد منه الإنسان في غذائه ويحافظ به على عافيته وصحته.

أصناف الجبن وأنواعه

التصنيف الشائع للجبن هو المبني على أساس درجة طراوته ونسبة الرطوبة في كل نوع منه، وهناك ثلاثة أصناف أساسية تقسم إليها أنواع الجبن وهي:

أولاً: صنف الجبن الطرية(1)

وتتراوح نسبة الرطوبة بها من 50% إلى 70%، لذا فإن فترة تسويتها أقل من الصنفين الآخرين، وهما الجبن النصف جاف والجبن الجاف.

ومن أنواعها الجبن القريش والدمياطي والدوبل كريم وجبن كلومبير وجبن بون لاڤيك.

ثانياً: صنف الجبن نصف جاف(2)

وتتراوح نسبة الرطوبة بها من 40% إلى 48%، لذلك فإن فترة تسويتها أطول من الجبن الطرية وأقصر من الجبن الجاف، ومن أنواعها جبن روكفور، وفلمنك، وأدام، وجودة، وبروسالوا.

ثالثاً: الجبن الجاف(3)

تتراوح نسبة الرطوبة بها من 25% إلى 35%، لذلك فهي تحتاج إلى فترة طويلة لتسويتها قد تصل إلى أكثر من خمسة أشهر، ومن أمثلتها: جبن تشدر، ودربي، وتشيشير.

القيمة الغذائية للجبن

ترجع أهمية الجبن في التغذية إلى أنها تحتوي على جميع المواد الغذائية الموجودة في اللبن، ماعدا ذلك الجزء البسيط القابل للذوبان في الماء، حيث أن نسبة منه تخرج مع الشرش أثناء صناعة الجبن، وبالتالي فإن للجبن قيمة

(1) Soft cheese
(2) Sami - hard cheece
(3) Hand cheece

غذائية مرتفعة، حيث يعد مصدراً هاماً للبروتينات والكربوهيدرات والدهون والأملاح المعدنية والڤيتامينات.

ومما يجدر بنا ذكره هنا هو أن المواد البروتينية في اللبن وبالتالي في الجبن هي الكازين، والألبيومين، والجلوبيولين..

وأهم بروتين في صناعة الجبن هو الكازين وهو خليط من بروتينات عديدة.

وباحتواء الجبن على نسب مرتفعة من البروتينات سهلة الهضم فإنه لايتفوق عليها بروتينات أطعمة أخرى في قيمتها الغذائية والهضمية وذلك من حيث سهولة الهضم والامتصاص والتمثيل واحتوائها على الأحماض الأمينية الأساسية والأحماض الدهنية الضرورية، لذلك فالجبن يعتبر غذاءً أساسياً في حد ذاته وأيضاً طعاماً مكملاً للكثير من الأغذية النباتية التي لا تحتوي على الأحماض الضرورية الأساسية.

علاوة على ما سبق فإن الجبن يعد مصدراً غنياً بفيتامين (A). وحيث أن الجبن يحتوي على كمية مرتفعة نسبياً من الشرش لذلك فهي تعد مصدراً هاماً لإمداد الجسم بالفيتامينات الذائبة في الماء مثل مجموعة فيتامينات (B) ولاسيما الريبوفلافين.

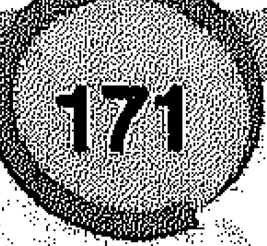
كذلك ترجع أهمية الجبن في التغذية إلى أنها مصدر غني للكالسيوم الهام جداً في تكوين ونمو العظام والأسنان. أيضاً يعد الجبن مصدراً جيداً للفوسفورذلك العنصر الهام المضاد للكساح[1] في الأطفال.

كما أن الجبن تعد مصدراً هاماً لإمداد الجسم بالطاقة اللازمة لتجديد نشاطه وحيويته، هذا علاوة على ارتفاع القيمة الهضمية للجبن.

كذلك يتميز الجبن بطعمه اللذيذ الذي يساعد على فتح الشهية وإفراز العصارات الهاضمة.

---

(1) Rickets



كما أن الجبن القريش يفيد في تغذية مرضى السمنة .. بالإضافة إلى ماسبق فإن الجبن يعد مصدراً غنياً ورخيصاً للعناصر الغذائية الهامة لصحة الإنسان إذا ما قورنت بالأطعمة الغذائية الأخرى مثل اللحوم والأسماك..

هذا علاوة على أن الجبن يعد غذاءً مجهزاً لا يحتاج إلى طهي أو إعداد أو تحضير وليس فيه فقد عند استعماله وتناوله في الغذاء كما في غيره من أنواع المأكولات والأطعمة الأخرى..

ويوضح الجدول التالي رقم (14) التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لبعض أنواع الجبن.

جدول رقم (14): التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لبعض أنواع الجبن

التركيب الكيميائي	الجبن الدمياطي	الجبن القريش	الجبن الرومي	الجبن المطبوخ	جبن دربي
الماء (٪)	54	80	35	45	32
البروتين (٪)	19.50	16.80	22.80	21.50	22.00
الطاقة الحرارية (سعر حراري /كجم)	2120	1225	3500	2900	3300
الدهن (٪)	18.00	0.50	31.50	20	30
المواد الصلبة الكلية (٪)	35.00	32.0	45.00	38.00	50
كالسيوم (٪)	0.70	0.09	0.80	0.70	0.75
فوسفور (٪)	0.60	0.05	0.50	0.65	0.55
لاكتوز (٪)	1.9	2.8	2.2	4.5	2.0
الرماد (٪)	3.8	0.90	3.4	4.7	3.7

أهم المراجع المختارة

أولاً: مؤلفات باللغة العربية

- اللبن السائل ومنتجاته: د. ابراهيم سالم - دار المعارف (1963)
- اللبن الحليب : د. عز الدين فراج - مكتبة النهضة المصرية (1983)

ثانياً: مؤلفات باللغة الإنجليزية:

- Buneva, V.N.; Kenyshkova, T.G.; Viassov, A.V.; Semenov, D.V. and Vevinsky, G.A. (1998). Catalytic DNA and RNA hydrolyzing antibodies from milk of healthy human mothers.
  Applied Biochemistry and Biotechnology. ed. by: Gabibov, S. and Thomas, D.
- Ling, E.R. (1963). A Text book of Dairy Chemistry (Vol. 2) 2nd ed. Chapman and Hall Ltd., London, UK.
- Merchant, I.A. and Packer, R.A. (1969).
  Veterinary Bacteriology and Virology, Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.
- Schade, R.P.; Tiemessen, M.M. and Knol, E.F. (2003). The Cow's milk protein-specific T cell response in infancy and Childhood. Experimental - Allergy. (ed. by: Kay, A.B) Nottingham Press., U.K.

ثالثاً: أبحاث علمية منشورة في دوريات ومؤتمرات علمية عالمية

- Albanell, E; Caja, G; Such, X; Rovai, M; Salama, A. and Casals, R. (2003).
  Determination of fat, protein, Casein, total solids and somatic cell count in goat?s milk.
  J. of AOAC International, 86 (4): 746-752
- Auria, Ed.; Sala, M.; Lodi, F.; Radaelli; G. Riva, E. and Giovannini, M. (2003).
  Nutrinonal value of rice - hydrolysate formula in infants with cow's milk protein: a randomized pilot study.
  j. of International Medical Res., 31 (3), 215-222.
- Berkhout, B.; Floris, R.; Recio, I and Visser, S. (2003).
  Antibacterial effects of milk protein lactoferrin.
  Agro-Food Industry Hi-Tech., 14:(3), 32-33.
- Bhattacharya - TK (2001).
  Improvement of quality of milk constituents by r- DNA technology.
  Indian - Dairyman 53: (6), 33-37.
- Campos, M.S.; Lopez, A.I and Nestares, T. (2003).
  Effects of goat's or cow's milks on nutritive utilization of calcium and phosphorus in rats.
  Brit. J. of Nutr. 90: (1), 61-67.
- Cardak, A.D.; Bartenschlger, H. and Geldermann, H. (2003).
  Effects of polymorph milk proteins on the individual milk protein content of Holstein Friesian and Simmental Cows.
  Milchwissenschaft. 58: (5-6), 235-238.

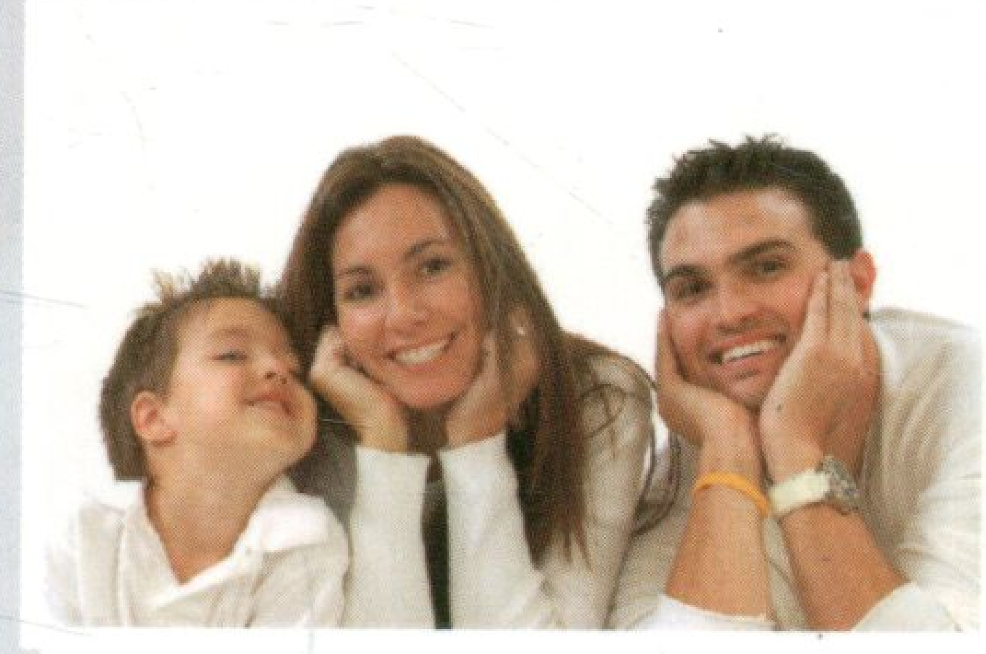
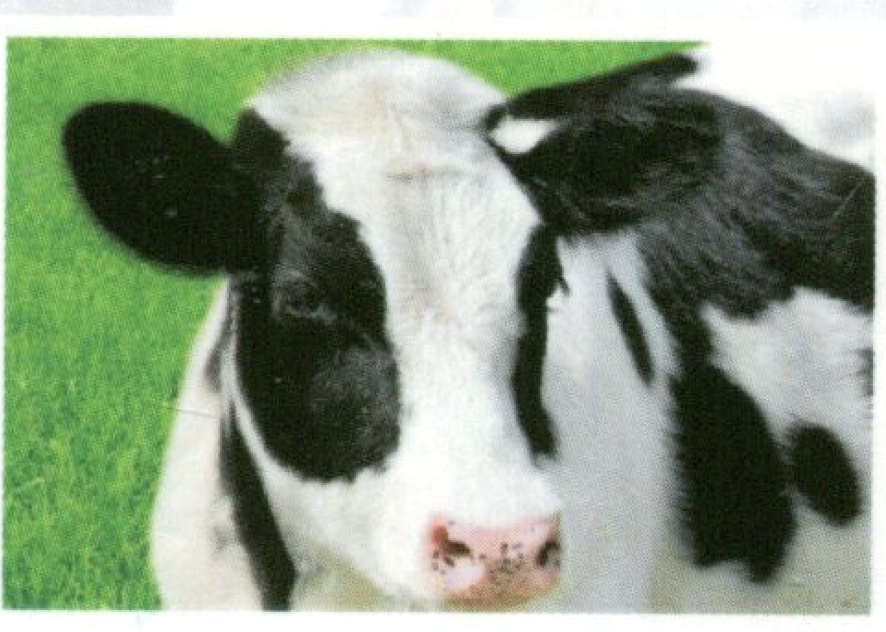
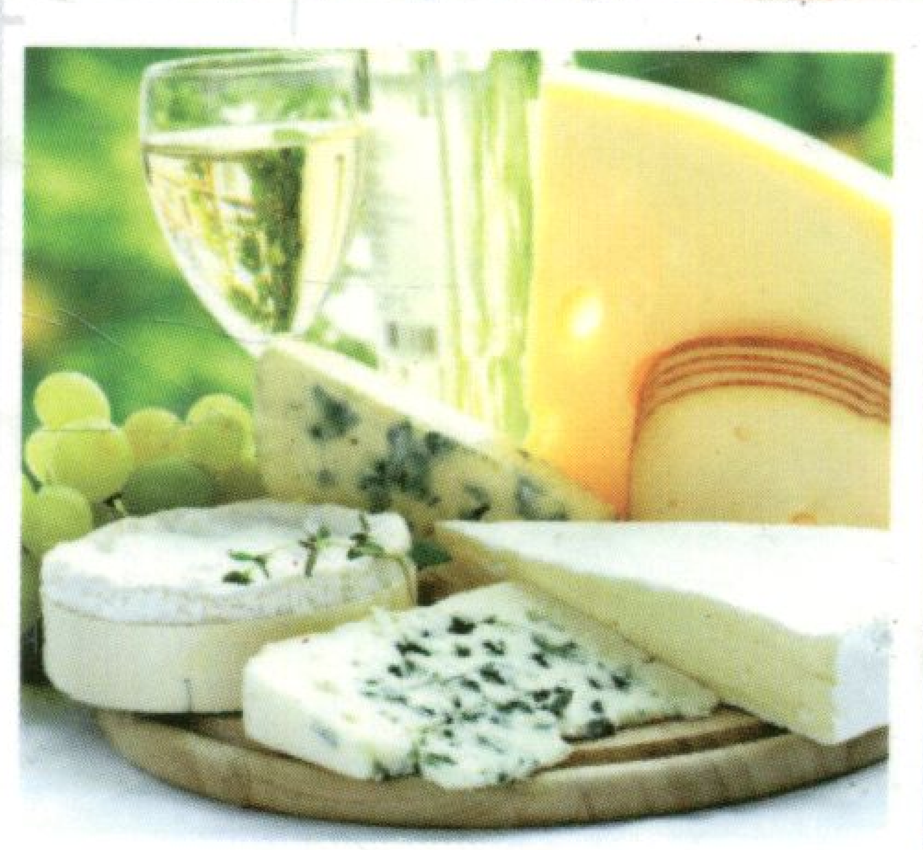
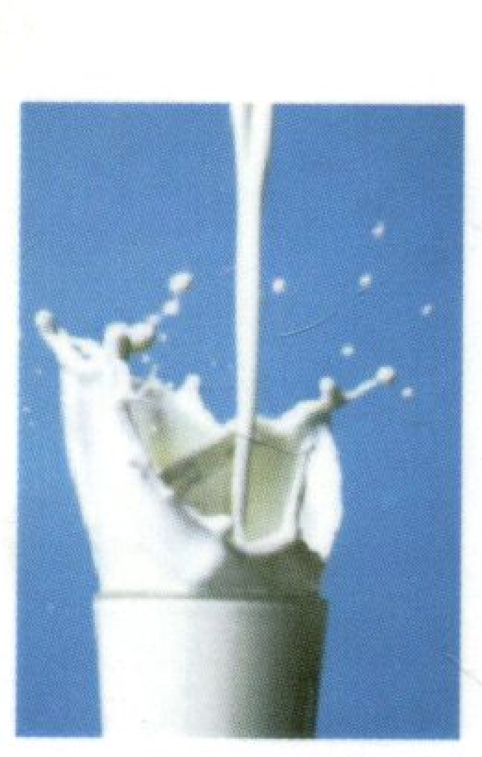
- Caroli, A.; Bolla, P. and Gandini, G. (2003).
  Milk protein polymorphisms in the Reggiana Cattle. Italian J. of Animal Science 2:52-54.
- Carratu, B.; Boniglia, C. and Sanzini, E. (2003).
  Nitrogenous Components of human milk: non-protein nitrogen, true protein and free amino acids. Food chemistry 81 (3): 357-362.
- De. S, Singh, RK; Gupta, PK; Butchaiah, G. (2000).
  Genotypic of dairy animals using DNA from milk somatic cells.
  Indian J. of Animal Sci. 70: (9), 944-946.
- D'urso, G. (2000).
  Composition and nutritive value of goat milk.
  Latte, 3: 72-78 (cited by CAB abst. 2000/7).
- El Shahat, A.A. (2004). Implications of the early weaning of artificially reared Brown Swiss Calves for health and gowth performance. The 55th Annual meeting of EAAP. Bled, Slovenia.
- El Shahat, A.A. and Ghanem, Y.S. (1999). Mean values of milk yield and its components in Awassi XBarki crossbred ewes. The 50th Annual Meeting of EAAP. Zurich, Switzerland.
- El Shahat, A.A.; Ragheb, EM. And El Basiony, A.A. (2003). Effect of pronifer supplementation on the performance of Holstein Friesian calves. The 54th Annual Meeting of EAAP. Rome, Italy.
- El Shahat, A.A.; Ragheb, E.E. (2004). Effect of Terramycin on growth performance and Feed Conversion Efficiency of Growing Calves. The 55 th Annual Meeting of EAAP. Bled, Slovenia.
- Garg, MR, Sherasia, PL.; and Scott, TW. (2003).
  Effect of Feeding Rumen Protected Protein on Milk Production in Lactating Buffaloes.
  Anim. Nutrition and Feed Technology 3 (2), 151-157.
- Gruber, L.; Steinwidder, A. and Steiner, B. (2000).
  Influence of Grassland Management on Yield, Nutritive Value, Milk Production and Nutrient Secrtion. Cited by CAB Abst. 2000/8.
- Hristov, AN. And Ropp, JK. (2003).
- Effect of Dietary Carbohydrate Composition and Availability on Utilization of Ruminal Ammonia Nitrogen For Milk Protein Synthesis in Dairy Cows.
  J. of Dairy Science 86 (7), 2416-2427.
- Hristov, A.N.; Ropp, J.K. Price, W. (2003).
  Efficiency of Utilization of Ruminal Ammonia N for Milk Protein Synthesis in Dairy Cows.
  Progress in Research on energy and protein metabolism. International Symposium. Wageningen Academic Publishers. Wageningen. Netherlands.
- Kraszewski, J. and Wawrzynczak, S. (2002).
  Effect of Herb Feeding on Cow Performance, Milk Nutritive Value and Technological Suitability of Milk for Processing.
  Annals. Of Animal Sci. 2 (1), 147-158.

- Lazenby, D.; Hand, K.J. and Kelton, D. F. (2003).
  Methods to estimate 24 hour yields for milk, fat and protein in robotic milking herds.
  Biam Session of ICAR, PP: 65:71. ed by Moll, J. et. al.
  Wageningen Academic. Pub.: Wageningen; Netherlands.
- Liu- YinChun; Wang-Yi Huai and Liu-Yin Chun (2000).
  Study on the Freshness and Nutritive Value of Milk after Killing Bacteria by Electro-magnetic Radiation.
  J. of Fujian College of Forestry 20 (3), 245-247.
- Lone, A. G., Charanbir, S. and Singh, C. (2003).
  Plasma protein profile of neonatal buffalo calves in relation to the protein profile of colostrum - milk during first week following parturition.
  Asian - Australian J. of animal Science. 16 (3); 348-352.
- Lovisi, P.; Jagic, F. and Chardot, T. (2003)
  A protein kinase is located in the micellar fraction of fresh pasteurized skimmed farm milk.
  J. of Dairy Science, 86 (4): 1147-1156.
- Lucena, R.; Gallego; M.; Cardenas, S. and Valcarcel, M. (2003).
  Autoanalyzer for milk quality control based on the lactose, fat and total protein contents.
  Analytical Chemistry - Washington, 75 (6), 1425-1429.
- Melendez, P.; Donovan, A. and Risco, CA. (2003).
  Milk plasma, and blood urea nitrogen concentrations; dietary protein, and fertility in dairy cattle.
  Journal of the American Veterinary Medical Association. 223, (5), 628-634.
- Murphy, M.A.; Mohammad; R. and Moran, C. (2002).
  High quality genomic DNA extraction from large milk samples.
  J. of Dairy Research, 69 (4): 645- 649.
- Poms, R.E.; Glossl, J. and Foissy, H. (2001).
  Increased sensitivity for detection of specific target DNA in milk by concentration in milk fat.
  European Food Research and Technology 213, 361-365.
- Roy, B.; Mehla, R.K. and Sir, S.K. (2003).
  Influence of milk yield, parity, stage of lactation and body weight on urea and protein concentration in milk of Murrah buffaloes.
  Asian - Australian Journal of Animal Sciences 16, 1285-1290.
- Shakeel, U.R.; Farkye, N.Y. and Drake, M.A. (2003).
  Reduced fat cheddar cheese from a mixture of cream and liquid milk protein concentrate.
  International J. of Dairy Technology. 56 (2): 94-98.
- Sunehag, A.L. and Haymond, M.W. (2003).
  Maternal protein homeostasis and milk protein synthesis during feeding and fasting in humans.
  American J. of Physiology: 285 (2): 420 - 426.
- White, C.L.; Souffrant, W.B. and Metges, C. (2003).
  Effects of breed, calving pattern and stage of lactation on protein concentration of cow's milk from three Australian dairy regions.
  Energy and protein metabolism International Symposium. (ed. by. Souffrant, W.B.) Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Netherlands.

المؤلف في سطور

أ.د. علي أحمد الشحات

- أستاذ في المركز القومي للبحوث - الدقي - القاهرة.
- أبحاثه العلمية المتخصصة في مجال علوم كيمياء التغذية والكيمياء الحيوية والفسيولوجيا والهرمونات.
- نشر وينشر أبحاثه المتخصصة في المجلات والدوريات العلمية والطبية العالمية التي صدرت وتصدر في الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا وفرنسا وفنلنده والهند ومصر ..
- حضر وناقش نتائج أبحاثه العلمية في المؤتمرات الدولية التي عقدت في المملكة المتحدة (لندن وليفربول وادنبره وجلاسجو)، وألمانيا (برلين وبون) وأسبانيا (مدريد) وبولنده (وارسو) وإيطاليا (روما).
- حصل على شهادات تقدير من بعض المؤتمرات العلمية العالمية التي ناقش فيها أبحاثه وهي المؤتمرات التي عقدت في مدريد ووارسو وروما.
- يشرف على الرسائل العلمية - الماجستير والدكتوراه - في مجال تخصصه.
- منسق عدة دورات تدريبية متخصصة في المركز القومي للبحوث وذلك في مجالات علوم الكيمياء والتغذية والفسيولوجي وإنتاج الألبان وإنتاج اللحوم.
- عضو في الجمعيات العلمية المتخصصة في الفسيولوجي والتغذية والكيمياء في مصر والمملكة المتحدة.
- أثرى المكتبة الثقافية بالعديد من المقالات العلمية والطبية والثقافية وذلك باللغتين العربية والإنجليزية، حيث نشرت مقالاته هذه في المجلات والدوريات التي صدرت وتصدر في جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية ودولة الإمارات والكويت ولبنان وباكستان والمملكة المتحدة.




دولة الكويت

حولي - شارع بيروت - عمارة الأطباء

هاتف 1985 2264 فاكس 7784 2264 965 +

ص.ب: 4848 الصفاة - 13049 - الكويت

دولة الامارات العربية المتحدة

العين: - ص.ب: 6431 هاتف: 7662189 فاكس 7657901 3 971 +

دبي: - ص.ب: 20438 هاتف: 2630618 فاكس 2630628 4 971 +

جمهورية مصر العربية

37 شارع النصر - امتداد رمسيس 2

مقابل وزارة المالية - مدينة نصر - القاهرة

هاتف: 8143 2262 فاكس: 6587 2263 02 002

www.alfalahbookshop.com



